Decheniana

Naturhistorischer Vereins der Rheinlande und ...

Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereines

der

preussischen Rheinlande, Westfalens und des
Reg.-Bezirks Osnabrück.

Mit Beiträgen von

H. Eck, K. Fischer, G. Herpell, H. Monke,
J. Norrenberg, H. Pohlig, R. Weegmann,
H. Wollemann.

Herausgegeben

von

Dr. Ph. Bertkau,
Secretär des Vereins.

Fünfundvierzigster Jahrgang.

Fünfte Folge: 5. Jahrgang.

Mit 2 Doppeltafeln, 6 Holzschnitten und 1 Karte.

Bonn.

In Commission bei Max Cohen & Sohn (Fr. Cohen).

1888.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mittheilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

Inhalt.

Geographie, Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

		Seite
H. Pohlig: Ueber die Fragmente metamorphischer Gesteine aus den vulkanischen Gebilden des Siebengebirges und seiner Umgebung	Verhdl.	89
H. Eck: Ein monströser Sphaerocrinus...........	-	110
H. Monke: Die Liasmulde von Herford i. W. (Mit Tafel II, III und 1 Karte)	-	125
H. Wollemann: Ueber die Diluvialsteppe........	-	239
Fabricius: Ueber Achepohl, „Das rheinisch-westfälische Industrie-Gebiet....................	Korr.-Bl.	86
— Sektionen Saarbrücken und Reden der Uebersichtskarte der Grubenbilder der Saarbrücker Steinkohlengruben	-	86
H. Pohlig: Trachyte und Basalte der Eifel, des Laacher Sees und Siebengebirges............	-	87
H. Rauff: Ueber Bau und Stellung von *Mastopora*, *Cyclocrinus* und *Coelosphaeridium*............	-	87
L. Piedboeuf: Die Tertiärablagerungen bei Düsseldorf	-	88
G. vom Rath: A. Wettstein, die Fischfauna des tertiären Glarnerschiefers..................	Sitzgsb.	6
— Jahresberichte des Staatsmineralogen von Kalifornien, Henry G. Hanks..................	-	8
— R. Pumpelly, Rept. on the mining industries of the U. S....., Vol. XV..................	-	9
— Einige Gesteine von Lake View und Virginia City......................................	-	14
H. Ludwig: Ueber den Bau der Blastoïdeen......	-	19
H. Pohlig: Elephantenmolar von Sevilla..........	-	20
— Schädelfragment von *Ovibos moschatus*.......	-	20
— Fragmente metamorphischer Gesteine aus den vulkanischen Gebilden des Siebengebirges....	-	20

		Seite
Rein: Ueber den Märjelen-See	Sitzgsb.	20
Gurlt: Handbook of New Zealand Mines..........	-	22
— Scheelit in Neu-Seeland	-	22
H. Pohlig: Elephantenmonographie..............	-	24, 60
— Manganerz bei Weilburg...................	-	24
— Eintheilung der oberen thüringischen Trias...	-	24
Rein: Ueber das rasche Aufblühen von Leadville..	-	27
— John Murray, über die Höhe des Landes und Tiefe des Oceans.........................	-	28
Gurlt: Ueber das Erdbeben an der Riviera, 23. Febr. 1887	-	28
— E. Erdmann, „Beskrifning öfver Skånes Stenkolsfält och grufvor“......................	-	29
Fabricius: Ueber die Lagerstätten des Silber- und Bleierzbergbaues zu Přibram und des Braunkohlenbergbaues zu Brüx in Böhmen.	-	32
H. Pohlig: „Chlorosapphir“, eine neue Edelsteinart aus dem Siebengebirge....................	-	44
— Ueber die Zwerg-Elephanten Siziliens........	-	46
— Fund eines Steinmessers auf der Kasselsruhe bei Bonn................................	-	46
— Ueber die geologische Natur des Siebengebirges	-	47
— Phosphorit in Südcarolina..................	-	48
— *Helix Tonnae* und *H. Canthi*	-	48
Wollemann: Feuersteinwaffe aus dem Thieder Diluviallehm...............................	-	48
Rein: Ueber die Rubingruben zu Mogok in Birma	-	48
Gurlt: H. Reusch, „Bömmeloen og Karmoen med omgivelser“	-	50
H. Pohlig: Neue Eifeler, Laacher und Siebengebirgische Auswürflinge........................	-	51, 60
— Elephantenmolar aus Mexiko (?)...........	-	52
Rein: Ueber den Bau der transkaspischen Bahn...	-	52
Heusler: Neue Erbohrungen von Kohlensäurequellen	-	55
H. Pohlig: Magneteisenstein, durch Basalt in Kontakt mit Spatheisenstein entstanden...........	-	63
— A. Makowsky, über den Löss von Brünn ...	-	63
Fabricius: Manganerzvorkommen bei Merenberg.	-	63
Rein: Forschungsreise durch Spanien.............	-	64
Laspeyres: Pohlig, über die geologische Beschaffenheit von Mexiko...................	-	65
Rein: K. Dove, über das Klima des aussertropischen Südafrika................................	-	68
H. Pohlig: Ueber seine Reise durch die vereinigten Staaten und Mexiko......................	-	69

Seite

Schaaffhausen: Ueber einen anscheinend durchsägten Baumstamm aus der Braunkohlengrube bei Liblar.................................. Sitzgsb. 70
Rein: Junker v. Langegg, „El Dorado“....... - 71

Chemie, Technologie, Physik, Meteorologie und Astronomie.

J. Norrenberg: Ueber die Totalreflexion an doppelbrechenden Krystallen (Mit Taf. I).......... Verhdl. 1
R. Weegmann: Ueber die Molekularrefraktion einiger gebromter Aethane und Aethylene und über den gegenwärtigen Stand der Landolt-Brühl'schen Theorie .... - 46
E. Gieseler: Neue Karte der Tagestemperatur für eine grosse Reihe von Jahren............... Korr.-Bl. 86
O. Wallach: Ueber die Natur des ätherischen Oels einiger Eucalyptus-Arten................... Sitzgsb. 21
Pulfrich: Ueber die Lichtbrechungverhältnisse des Eises und des unter 0⁰ unterkühlten Wassers - 23
H. Klinger: Ueber die Einwirkung des Sonnenlichtes auf organische Substanzen........... - 31
H. Ludwig: Ein neues Schlittenmikrotom .... - 31
E. Gieseler: Neue Karte, die Tagestemperatur der letzten 10 Jahre darstellend............... - 48

Botanik.

G. Herpell: Das Präpariren und Einlegen der Hutpilze für das Herbarium................ Verhdl. 112
F. Johow: Ueber einige brasilianische Saprophyten Sitzgsb. 31
— Ueber Kleistogamie bei *Flemmingia strobilifera* - 46
— Wasseraufnahme durch die Laubblätter bei den Astalieen .... - 47
— Bewegung der Kurztriebe der Weimuthskiefer bei strenger Kälte......................... - 47
— G. Haberlandt, über den Bau und die Wirkungsweise der pflanzlichen Brennhaare...... - 49
Strasburger: Ueber *Azolla* und ihre Symbiose mit *Nostoc* .... - 60

Anthropologie, Ethnologie, Zoologie und Anatomie.

K. Fischer: Die Flussperlenmuschel (*Unio margaritifer*) im Regierungsbezirk Trier............. Verhdl. 292

		Seite
Buddeberg: Ueber den Blumenbesuch von Thlaspi alpestre	Korr-Bl.	30
Schaaffhausen: Ueber ein Steinbeil von Weilerswist	-	85
— Fund eines halbsitzenden Skelets im Trass von Burgbrohl	-	86
— Schädel eines Riesenhirsches bei Bonn	-	86
Ph. Bertkau: Ueber *Mermis* in *Tarentula inquilina* und die durch den Parasiten bedingte Sterilität des Wirthes	-	91
— *Japyx sp.* bei Bonn	-	92
— *Branchipus Grubei Dyb.* bei Bonn	-	93
Schaaffhausen: Fund eines Schädels von *Cervus megaceros* bei Bonn	Sitzgsb.	4
H. Ludwig: Ueber *Sphaerularia Bombi*	-	43
Voigt: Ueber parasitische Schnecken und *Entocolax Ludwigii* n. g. n. sp	-	53
H. Ludwig: Verbreitung der Kreuzotter in Deutschland	-	67
Ph. Bertkau: Ueber einen Zwitter von *Gastropacha Quercus*	-	67
H. Ludwig: Polymorphismus der Termiten	-	70

Physiologie, Gesundheitspflege, Medizin und Chirurgie.

Binz: Ueber die einschläfernde Wirkung des chlorwasserstoffsauren Hydroxylamin	Sitzgsb.	6
Marx: Ein Nothverbandkasten nebst Erläuterungen	-	42
Binz: Künstliche Athmung bei Erstickten oder Ertrunkenen	-	43
Geppert: Ueber das Wesen der Blausäurevergiftung	-	43
Füth: Apparat zur Athmung druckveränderter Luft	-	72
Fabri: Abgüsse pathologischer Erscheinungen nach Dr. L. Havrez	-	72
Ungar: Fall von Erythema nodosum	-	72
Ribbert: Kompensatorische Vergrösserung einer paarigen Drüse	-	72
Finkler: Therapie der Pleuritis	-	72
Finkelnburg: Ueber den durch Milch verbreiteten Mikroorganismus des Scharlach	-	73
Finkler: Ueber atypische Pneumonie	-	73
Krukenberg: Carcinom des Ovariums eines 8jährigen Mädchens	-	73
Trendelenburg: Geheilte Resektion des Kehlkopfes	-	73

		Seite
Trendelenburg: Geheilte Radialis-Lähmung nach Fractura humeri	Sitzgsb.	73
Springsfeld: Balggeschwulst an der Vulva	-	73
— Hydrocele des Processus vaginalis	-	73
Finkler: Behandlung der eiterigen Erkrankungen im Brustkasten	-	73
Pletzer: Behandlung der Phthisis pulmonum mit Kreosot	-	73
Wenzel: Transplantation der Haut auf granulirende Fläche	-	75
Behring: Anwendung von Jodoform per anum bei Lungenschwindsucht	-	75
— Ueber Eitererzeugung ohne Mikroorganismen	-	75
A. Peters: Regenerationsvorgänge an dem Endothel des Membr. Descemetii	-	76
Trendelenburg: Erfolgreiche Operation (vom Magen aus) bei eingeklemmtem Fremdkörper in der Cardia	-	76
— Vorzeigen eines Resektionspräparats von Magencarcinom	-	76
Ungar: Antipyrin bei Diabetus acutus	-	78
— Antipyrin gegen Erythema nodosum	-	78
— Vergiftung durch Naphthalin	-	78
— Vergiftung durch Salmiakgeist	-	78
Ribbert: Vernichtung der Sporen von Mikroben durch Leukocyten	-	78
Doutrelepont: Fall von seit 4 Jahren bestehender multipler Hautgangrän	-	78
— Fall von Hautneurose	-	78
Ungar: Können die Lungen Neugeborener in geschlossenem Thorax wieder luftleer werden?	-	78
Ribbert: Exstirpation der Thyreoïdea bei Hunden	-	78
Bardenhewer: Tod eines Studierenden in Folge einer hernia diaphragmatica	-	78
Trendelenburg: Operationen bei zu enger und bei schiefer Nase	-	78
Ribbert: Vernichtung von Spaltpilzen im Körper	-	80

Bericht über den Zustand der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde während des J. 1887:		
Naturwissenschaftliche Sektion	-	1
Medizinische Sektion	-	2

	Sitzgsb.	Seite
Aufnahme neuer Mitglieder.. 22, 28, 53, 66, 69, 72, 73, 77, 78, 80		
Vorstandswahl für 1889 der naturwissenschaftl. Sektion	-	69
„ „ „ medizinischen Sektion	-	80
Worte der Erinnerung an G. vom Rath	-	36
„ „ „ A. Freusberg.........	-	74
„ „ „ H. Rühle	-	77
Tod Kaiser Friedrichs III.	-	77
Einladung zum Eintritt in den Eifelverein.........	-	63

Mitgliederverzeichniss des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück	Korr.-Bl.	1
Bericht über die 45. Generalversammlung in Bonn....	-	82
Bericht über die Lage und Thätigkeit des Vereins während des Jahres 1887	-	82

Erwerbungen für die Bibliothek des Vereins	-	94
Erwerbungen für die Sammlungen	-	106

Laspeyres: Nekrolog von G. vom Rath	-	37

Ueber Totalreflexion an doppelbrechenden Krystallen.

Von

Dr. Johann Norrenberg.

(Mit Tafel I.)

Einleitung.

Die in neuester Zeit so vielseitig ausgebildete Methode der Totalreflexion ist neben der Bestimmung der Lichtbrechungsverhältnisse isotroper und anisotroper Medien vorzugsweise zu einer experimentellen Prüfung der Huyghens-Fresnel'schen Gesetze der Doppelbrechung verwendet worden. Schon im Jahre 1802, zu einer Zeit, da die Huyghens'schen Gesetze selbst fast ganz der Vergessenheit anheimgefallen, unternahm es Wollaston[1], an einer Kalkspathfläche für eine Anzahl von Azimuthen den Grenzwinkel der Totalreflexion und hierdurch die zugehörige Lichtgeschwindigkeit zu bestimmen. Trotz des geringen Grades von Genauigkeit, den die von Wollaston benutzte Methode besass, zeigten seine Beobachtungen doch schon eine so grosse Uebereinstimmung mit der von Huyghens angegebenen Construction, dass schon damals an deren Richtigkeit nicht mehr zu zweifeln war. Die durch Fresnel vollendete Theorie hat 1856 de Sénarmont[2]) zum Gegenstande eingehender Erörterungen gemacht und aus ihr die bei ein- und zweiaxigen Krystallen eintretenden Erscheinungen der Totalreflexion abgeleitet. Die Verwirklichung seiner Resultate wurde jedoch durch

[1]) Wollaston, Phil. Trans. 1802 p. 365 u. 381, Gilb. Ann. **31** p. 252, 1834.

[2]) de Sénarmont, C. R. **42** p. 65 — Pogg. Ann. **97** p. 605, 1856.

den Mangel insbesondere an stark brechenden Flüssigkeiten vereitelt. Abgesehen von den Arbeiten des Franzosen Abria[1]), welcher sich eines wenig zweckmässigen Verfahrens bediente, trat zum ersten Male W. Kohlrausch[2]) der bezeichneten Aufgabe näher. Für verschiedene Schnitte ein- und zweiaxiger Krystalle stellte er eine Reihe von exacten Messungen an, um aus dem Grenzwinkel die der Richtung der Wellennormale entsprechende Lichtgeschwindigkeit zu bestimmen. Für den speciellen Fall, dass die Trennungsebene ein Hauptschnitt ist, ergaben seine Beobachtungen eine vollständige Uebereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. Nachdem dann Ketteler[3]) und Liebisch[4]) die Theorie der Totalreflexion in Bezug auf doppelbrechende Körper wesentlich ausgebildet und vervollständigt hatten, unternahm es Danker[5]), die sich aus ihr ergebenden Relationen einzeln zu prüfen. Das Fuess-Liebisch'sche Totalreflectometer benutzend, gelang es ihm, auch für beliebige Schnittflächen von Krystallen die Fresnel'sche Wellenfläche zu verificieren. In derselben Richtung bewegen sich die mit dem Kohlrausch'schen Totalreflectometer ausgeführten Messungen Pulfrichs[6]), durch welche Form und Neigung der Grenzcurven der Totalreflexion unter Modification der umgebenden Flüssigkeit verfolgt werden.

Bei allen bisherigen Untersuchungen zeigen sich einige Lücken, welche die vorliegende Arbeit auszufüllen bezweckt. Sämmtliche Beobachtungen der erwähnten Experimentatoren wurden nämlich ausgeführt mit monochromatischem Lichte, mit demjenigen einer Na-Flamme, weil eben keines der bisher gebräuchlichen Instrumente sich zu exacten Messungen

---

[1]) Abria, Ann. de ch. et phys. (5) I. p. 289. 1874.

[2]) W. Kohlrausch, Wied. Ann. VI. p. 36. VII. p. 427. 1879.

[3]) Ketteler, Wied. Ann. **18** p. 653, 1883; **22** p. 204. 1884; **28** p. 230 u. 520, 1886 cfr. Ketteler, Theoret. Optik Braunschweig 1885 p. 364 — 372.

[4]) Liebisch, N. Jahrb. f. Min. 1885 II. p. 181 u. 1886. II. p. 47.

[5]) Danker, ibid. 1885 Beil. Band IV p. 241.

[6]) Pulfrich, ibid. 1887 Beil. Band V. p. 167.

mit weissem Lichte eignete. Die Ausführung solcher Messungen wurde erst dadurch ermöglicht, dass das Kohlrausch'sche Totalreflectometer nach der von Pulfrich[1]) angegebenen Weise zur Bestimmung der Dispersion eingerichtet worden war. Die nächste Aufgabe, die sich die vorliegende Experimental-Untersuchung zum Ziele setzte, war deshalb, die Abhängigkeit der Gestalt und Neigung der Grenzcurven von der Wellenlänge des die Krystallfläche beleuchtenden Lichtes genauer zu präcisieren.

Da eine Prüfung der die Totalreflexion begleitenden Polarisationsverhältnisse bisher noch nicht ausgeführt worden, der theoretische Zusammenhang von Grenzwinkel, Neigungswinkel und Polarisationsazimuth aber von Ketteler[2]) schon nachgewiesen ist, so habe ich gleichzeitig mit den eben genannten Versuchen die Bestimmung des Polarisationsazimuthes des unter dem Grenzwinkel reflectierten Lichtes verbunden.

Die erforschten Specialfälle — denn nur auf solche kann sich ja die Untersuchung erstrecken — umfassen sämmtliche möglichen Grenzcurven, die sich bei Beschränkung auf homogenes Licht nur unter Modification des umgebenden Mediums erzielen lassen.

Die ersten Beobachtungen beziehen sich vorwiegend auf eine Kalkspathfläche, welche parallel der optischen Axe geschliffen ist. Jedoch hielt ich es mit Rücksicht auf die für das Polarisationsazimuth erhaltenen Resultate für notwendig, meine Untersuchungen auch auf eine natürliche Spaltfläche des Kalkspathes auszudehnen. Von zweiaxigen Krystallen wurde ferner eine Gypsplatte parallel der optischen Axenebene mit dem Kohlrausch'schen Apparate unter Anwendung von Sonnenlicht untersucht und die Grenzcurven für vier Fraunhofer'sche Linien festgestellt. Im Hinblick auf die von W. Kohlrausch[3]) für eine Wein-

---

1) Pulfrich, Wied. Ann. **30** p. 488. 1887.
2) Ketteler, Wied. Ann. **28** p. 230 u. 520. 1886.
3) W. Kohlrausch, l. c.

säureplatte angegebenen Resultate wurde das Augenmerk auch auf die Polarisationsverhältnisse in der Richtung der optischen Axen gelenkt. Gerne hätte ich gerade diese letzteren Versuche weiter ausgedehnt und namentlich die Axenverhältnisse zweiaxiger Krystalle mit Hülfe des neuen von Pulfrich construierten Totalreflectometers zum Gegenstande eingehenderer Untersuchungen gemacht. Indessen hat mir dieser Apparat erst in letzter Zeit zur Verfügung gestanden, sodass ich mich auf einige nachträglich mit demselben ausgeführte Controlversuche beschränken musste.

Schon an dieser Stelle sei es mir gestattet, den Herren Prof. Dr. Ketteler und Dr. Pulfrich für die vielfache Anregung und Unterstützung, die mir während meiner Arbeit zu teil wurde, meinen besten Dank auszusprechen.

Bevor ich zur Besprechung der Versuche übergehe, soll zuerst ein Ueberblick gegeben werden über die verschiedenen Methoden der Totalreflexion und die bei ihnen zur Anwendung kommenden Principien. Der Umstand, dass gerade in dem letzten Jahrzehnte die Zahl der Totalreflectometer sich bedeutend vergrössert, dass ferner deren Beschreibungen in den verschiedensten Zeitschriften zerstreut sind, lässt eine solche übersichtliche Zusammenstellung als wünschenswert erscheinen.

I.

Die Methoden der Totalreflexion.

Den vorhandenen Totalreflectometern zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeiten liegen im Princip vier verschiedene Methoden zu Grunde.

Fallen Lichtstrahlen unter verschiedenen Winkeln auf die ebene Begrenzungsfläche eines optisch dünnern Mediums auf, so werden sie zum teil reflectiert, zum teil gehen sie in das zweite Medium über. Da die gebrochenen Strahlen vom Einfallslote abgelenkt werden, so werden sich unter den einfallenden Strahlen auch solche befinden,

die sich nach der Brechung in der Trennungsebene selbst fortpflanzen. Den Einfallswinkel, unter dem diese Strahlen auffallen, bezeichnet man bekanntlich als den Grenzwinkel der Totalreflexion. Ueberschreitet nämlich der Jncidenzwinkel diese Grenze, so kann der betreffende Strahl nicht mehr in das optisch dünnere Medium übertreten, er wird in das erstere total reflectiert. Für ein Auge, das sich in dem dichteren Mittel befindet, wird sich der Beginn der Totalreflexion ringsum als eine stetig verlaufende Curve darbieten, in welcher der von den Grenzstrahlen gebildete Kegel die Trennungsfläche schneidet. Es ist diese Methode, aus dem Grenzwinkel die Lichtgeschwindigkeit zu bestimmen, als die eigentliche Methode der Totalreflexion zu betrachten.

Da die Grenzstrahlen parallel der Trennungsfläche austreten, so werden wir eine ähnliche Erscheinung wie die besprochene erhalten, wenn wir umgekehrt das Licht streifend in dem dünneren Medium einfallen lassen. Während jedoch bei der ersten Methode die beiden durch die Grenzcurven getrennten Felder des partiell und total reflectierten Lichtes nur einen verschiedenen Helligkeitsgrad aufweisen, ist hier ein hell erleuchtetes Gebiet von einem solchen vollständiger Dunkelheit umschlossen. Man bezeichnet diese zweite Methode als die des streifenden Einfalls.

Man lasse ferner durch eine dünne planparallele Schicht, welche auf beiden Seiten von stärker brechenden Medien umgeben ist, Lichtstrahlen hindurchtreten. Durch diese Schicht erleiden die Strahlen natürlich nur eine parallele Verschiebung, und es ist auch hier wieder das Gesichtsfeld in ein helles und ein vollständig dunkles Gebiet geteilt. Jedoch ist bei diesem Verfahren die wirkliche Grenzcurve niemals zu erreichen, da der Grenzstrahl parallel der ersten Trennungsebene verläuft, also gar nicht aus der parallelen Schicht herauskommt. Vielmehr wird der in das Auge gelangende Kegel von solchen Strahlen gebildet, die zwar mit den wirklichen Grenzstrahlen nicht zusammenfallen, denselben aber um so näher kommen, je dünner die planparallele Schicht ist.

Die besprochene Erscheinung wird noch bedeutend modificiert durch die Interferenzerscheinungen, welche bei Betrachtung dünner Blättchen im durchgehenden Lichte auftreten und hier parallel der Grenzcurve verlaufen. Dieselben Interferenzerscheinungen begleiten auch dann die Grenzcurve, wenn wir, wie das bei einer vierten Methode der Fall ist, die dünne planparallele Schicht im reflectierten Lichte betrachten. Da jedoch bei den beiden letzten Methoden der erste Interferenzstreifen nicht mit der Grenzcurve der Totalreflexion zusammenfällt, so können dieselben streng genommen nicht mehr als Methoden der Totalreflexion betrachtet werden.

Die eigentliche Grenzcurve der Totalreflexion ist in den beiden ersten Fällen mit einem auf grosse Entfernungen accomodierten Auge oder einem auf Unendlichkeit eingestellten Fernrohre als scharfe Linie zu erkennen, sobald man es mit homogenem Lichte zu thun hat; sie verträgt, ohne an Schärfe zu verlieren, selbst eine starke Vergrösserung. Für weisses Licht hingegen tritt ein eigentümlicher, unbestimmter Farbenstreifen an Stelle der Grenzcurve auf, da jede Farbe ihren besonderen Grenzwinkel und ihre besondere Grenzcurve hat.

Auf das Princip dieser vier Methoden gründet sich nun die Construction und die Anwendung der Totalreflectometer. Im Jahre 1802 benutzte Wollaston[1]) nach einer, auch von Laplace[2]) vorgeschlagenen Methode den Grenzstrahl der Totalreflexion, um den Brechungsexponenten von isotropen und anisotropen Medien zu bestimmen. Derselbe bediente sich eines rechtwinkligen, vierseitigen Prismas, dessen untere Fläche mit dem zu untersuchenden Objecte in vollkommene Berührung gebracht wurde. Bei der Untersuchung fester Körper wurde die Berührung ermöglicht durch eine dünne Flüssigkeitsschicht, welche auf die Rich-

---

[1]) Wollaston, Phil. Trans. 1802 p. 365 — 381. — Gilb. Ann. **31** p. 252 und 398. 1834.

[2]) Laplace, Méc. cél. IV. p. 241. 1800.

tung der Lichtstrahlen ohne Einfluss ist; der Brechungsexponent derselben muss jedoch, soll überhaupt Totalreflexion stattfinden, grösser als derjenige des Objectes sein. Da Wollaston mit weissem Wolkenlichte arbeitete, so stellte sich ihm die Grenzcurve stets als ein farbiges Band dar, ein Umstand, der die Einstellung sehr erschwerte und die Genauigkeit verringerte. Letztere wurde auch nicht erhöht, als Malus[1]) die Notwendigkeit eines genau rechtwinkligen Prismas dadurch beseitigte, dass er auch für Prismen von beliebigem brechendem Winkel den Gang der Lichtstrahlen bestimmte[2]).

Während Wollaston sich ausschliesslich des reflectierten Lichtes bediente, benutzte Christiansen[3]) (1871) die durchgehenden oder gebrochenen Strahlen, indem die zu untersuchende Substanz als dünne Schicht zwischen zwei Prismenflächen eingeschlossen wurde. Mit Hülfe eines Spektrometers wurde der Grenzwinkel für die verschiedenen Farben des Spektrums in der Weise bestimmt, dass das Prismenpaar so lange gedreht wurde, bis das Spaltbild des Collimatorrohres verschwand. Auf demselben Principe beruhen auch die einige Jahre später von E. Wiedemann[4]) und Terquem-Trannin[5]) construierten Totalreflectometer, welche jedoch, ebenso wie das Christiansen'sche nur für Flüssigkeiten verwendbar sind.

Quinke[6]) brachte zwar die Methode des durchgehenden Lichtes auch bei festen Körpern in Anwendung und schob zu diesem Zwecke ein dünnes planparalleles Blättchen des zu untersuchenden Krystalls zwischen zwei Prismen. Indessen geht hiermit der ganze Vorteil der Totalreflexionsmethode, die Verwendbarkeit eines einzigen Schliffes, verloren.

---

1) Malus, cf. Gilb. Ann. **31** p. 225. 1834.

2) vergl. auch Cooper, Mem. of Chem. Soc. I. p. 235. 1844.

3) Christiansen, Pogg. Ann. **143** p. 250. 1871.

4) E. Wiedemann, Arch. des sc. phys. **51** p. 340 u. Pogg. Ann. **158** p. 375. 1876.

5) Terquem und Trannin, Pogg. Ann. **157** p. 302. 1876.

6) Quinke, Zeitschr. f. Kryst. **4** p. 540. 1879.

Von diesen Uebelständen ist das von F. Kohlrausch[1]) (1878) erfundene Totalreflectometer frei. Kohlrausch erreichte diesen Vorteil bekanntlich dadurch, dass er als stärker brechendes Medium eine Flüssigkeit benutzte, in welcher das zu untersuchende Object frei bewegt werden konnte. Die practische Anwendbarkeit bewies der Erfinder selbst durch die Bestimmung der Brechungsexponenten einer Reihe von durchsichtigen und undurchsichtigen, isotropen und anisotropen Medien. Auch wurde das Kohlrausch'sche Verfahren vielfach vervollkommnet[2]) und anderweitig benutzt. So verband J. Thoulet[3]) ein kleines Kohlrausch'sches Totalreflectometer d. h. eine kleine mit Flüssigkeit zum teil gefüllte Röhre mit dem Microscop und ermöglichte hierdurch die Ermittlung des Brechungsexponenten auch an sehr kleinen Krystallflächen.

Bei dem Kohlrausch'schen Verfahren ist indess sowohl die Flüssigkeit selbst leicht chemischen Veränderungen unterworfen, als auch der Brechungsexponent derselben in hohem Grade von der Temperatur abhängig. Soret[4]) suchte diese Fehlerquelle zu eliminieren, indem er in seinem Refractometer oberhalb des zu untersuchenden Objectes ein Glasprisma von bekanntem Brechungsvermögen befestigte und nun die Bestimmung des Grenzwinkels alternierend an beiden Körpern vornahm. Das Bestreben, seinen Apparat für weisses Licht anwendbar zu machen, führte Soret jedoch auf eine Einrichtung desselben, deren Compliciertheit der zu erreichenden Genauigkeit nicht entspricht. Dagegen hat neuerdings Pulfrich[5]) durch Anfügung eines Taschenspectroscops und Anwendung einer geänderten Beleuchtung gezeigt, dass auch das Kohlrausch'sche Totaireflectometer in seiner ursprünglichen Form in vorteilhafter Weise für weisses Licht verwendbar ist. Die erste spektrale Zerlegung des bei weissem Lichte

---

1) F. Kohlrausch, Wied. Ann. **4** p. 1. 1878.

2) Klein, N. Jahrbuch f. Min. 1879 p. 880.

3) Thoulet, Bull. de la Soc. de min. **6** p. 184. 1883.

4) Soret, Zeitschr. f. Kryst. **7** p. 528. 1882.

5) Pulfrich, Wied. Ann. **30** p. 487. 1887.

hervortretenden Farbengemisches ist bekanntlich Mach und Arbes[1]) gelungen.

Nachdem schon früher Abbe[2]) mehrere Totalreflectometer construiert hatte, welche die Bestimmung der Brechungsexponenten von Flüssigkeiten mit ziemlicher Genauigkeit gestatteten, gelang es ihm, durch die Erfolge Kohlrausch's auf die Bedeutung der Totalreflexion für die Krystalloptik aufmerksam gemacht, seine Apparate auch für dieses Gebiet der Optik anwendbar zu machen. Während er sich bei der Untersuchung von Flüssigkeiten, wie Christiansen, eines Doppelprismas bediente, benutzte er bei festen Substanzen wieder die eigentliche Wollaston'sche Reflexionsmethode. Seine Apparate zeichnen sich durch Handlichkeit und Bequemlichkeit der Beobachtung aus.

Einen weitern Fortschritt erfuhr das Wollaston'sche Verfahren durch Feussner[3]) (1882), indem er den auf ein Goniometer aufgesetzten Krystallträger mit einem geteilten Kreise verband, der es gestattete, die Krystallfläche um eine zur Berührungsebene senkrechte Axe zu drehen und den Drehungswinkel zu messen.

Um bei dieser Winkelmessung eine noch grössere Sicherheit und Genauigkeit zu erzielen, construierte Fuess nach Angabe von Liebisch[4]) eine Justir- und Drehvorrichtung, welche allen hierbei zu stellenden Anforderungen genügt. Gegen die eine Fläche eines vorher genau orientierten Prismas wird die zu untersuchende Krystallplatte mit Hülfe eines cardanischen Ringsystems angedrückt, sodass also der Krystall selbst keiner besondern Orientierung bedarf. Dieser Fuess-Liebisch'sche Apparat besitzt den Vorteil, dass er an jedem Spektrometer oder Goniometer angebracht werden kann.

Für die Helligkeit und infolgedessen Deutlichkeit der Grenzcurve ist es, wie wir oben gesehen, von Vorteil, die Lichtstrahlen streifend auf die Objectfläche auffallen zu

---

[1]) Mach und Arbes, Rep. d. Phys. **22** p. 31. 1886.

[2]) Abbe, Carl's Rep. d. Phys. 3. **15** p. 643. 1874.

[3]) Feussner, Inaug. Diss. Marburg 1882.

[4]) Liebisch, Zeitschr. f. Instr. Kunde, 1884 p. 185; 1885 p. 13.

lassen. Die erste Anwendung dieses Verfahrens gab F. Kohlrausch[1]) für die Prismenmethode, während es von Pulfrich[2]) (1887) auch für das von Kohlrausch construierte Totalreflectometer benutzt wurde. Die Methode des streifenden Eintritts setzt einigermassen verticale Begrenzungsflächen voraus. Gleicherweise findet die besprochene Beleuchtungsart Anwendung bei dem von Pulfrich[3]) beschriebenen Totalreflectometer, einem Instrumente, welches durch seine Einfachheit und durch die Schnelligkeit der Messung alle bisherigen Apparate übertrifft. Pulfrich wendet einen um seine Axe drehbaren, vertical gestellten Cylinder an, auf dessen obere ebene Grundfläche der Krystall ohne jede weitere Orientierung aufgelegt wird. Durch dieses Verfahren ist jede Reibung zwischen Glasfläche und Krystall vermieden, und ausserdem den Dimensionen des Azimuthalkreises keine Grenze gesetzt. Die eigentümliche Wirkungsweise des Cylindermantels und die Möglichkeit, die Grenzcurven der Totalreflexion continuirlich am Auge vorbei zu führen, lassen den Apparat zu mancherlei Anwendungen geeignet erscheinen.

Die vierte und letzte Methode der Reflexion an einer dünnen Schicht hat für doppelbrechende Körper niemals Verwendung gefunden. Für Flüssigkeiten ist dieselbe von V. v. Lang[4]) derart verwertet worden, dass er durch directe Benutzung der beiden ersten Interferenzstreifen zunächst die unbekannte Dicke der planparallelen Schicht eliminierte und dann den Brechungsexponenten der Flüssigkeit bestimmte.

Zum Schlusse möge noch das kleine von Bertrand[5]) construierte Totalreflectometer erwähnt werden, welches durch die Einfachheit der Handhabung bemerkenswert, jedoch wegen der geringen, mit ihm zu erzielenden Genauigkeit nur zu bestimmten technischen Zwecken zu verwenden ist.

---

[1]) F. Kohlrausch, Wied. Ann. **16** p. 603. 1882.

[2]) Pulfrich, Wied. Ann. **30** p. 487. 1887.

[3]) Pulfrich, Wied. Ann. **30** p. 193 u. 487; **31** p. 724. 1887.

[4]) V. v. Lang, Wien. Ber. **84** II. p. 361. 1881.

[5]) Bertrand's Totalreflectometer beschr. in Groth's Edelsteinkunde.

II.

Die theoretischen Ausdrücke für den Grenzwinkel, Neigungswinkel und das Polarisationsazimuth.

Während bei allen isotropen Medien die oben beschriebene Grenzcurve der Totalreflexion eine kreisrunde Form hat, ist die Gestalt derselben bei doppelbrechenden Krystallplatten complicierter. Nicht nur liegen die Punkte, wo dem Auge der Beginn der Totalreflexion erscheint, für die ordentlichen und ausserordentlichen Strahlen an verschiedenen Stellen, sie ändern ihre Entfernung von dem Fusspunkte der von dem Auge gefällten Normalen auch für die verschiedenen Azimuthe. Die Anzahl und die Form der Grenzcurven sind hier durch die Art der Doppelbrechung und ausserdem durch den Brechungsexponenten der umgebenden Flüssigkeit bedingt. Der erste, der die Gestalt dieser Grenzcurven für alle möglichen, in Betracht kommenden Specialfälle eingehend verfolgte und dieselben für beliebige Schnitte einaxiger und für die drei Hauptschnitte zweiaxiger Krystalle durch eine spekulative Betrachtungsweise richtig bestimmte, war de Sénarmont[1]). Er erkannte vollkommen, dass die Erscheinungen der Totalreflexion viele charakteristische Züge der Doppelbrechung zum Ausdrucke bringen. Die Sénarmont'schen Arbeiten sind erst in neuester Zeit zur verdienten Geltung und Würdigung gelangt. Zum Gegenstande eingehender theoretischer Erörterungen sind die Erscheinungen der Totalreflexion an doppelbrechenden Krystallen insbesondere durch die Herren Ketteler[2]) und Liebisch[3]) gemacht worden. Diesen ist es gelungen, die Abhängigkeit des Grenzwinkels e' von den optischen Constanten des Krystalls in genaue Formeln zu bringen. Ketteler benutzte zunächst den aus der Neumann'schen Reflexionstheorie ableitbaren Satz, dass für den Grenzwinkel der Totalreflexion notwendig der Strahl (nicht zugleich die zugehörige Wellennormale) in der Trennungsebene liegt.

---

[1]) Sénarmont, Pogg. Ann. **97** p. 605. 1856.

[2]) Ketteler, Theoretische Optik p. 364. Wied. Ann. **22** p. 204, **28** p. 230 u. 520. 1886.

[3]) Liebisch, N. Jahrb. f. Min. 1885 II. p. 181; 1886 II. p. 47.

Später hat Liebisch mit Hülfe der von Cauchy in die Optik eingeführten Indexfläche die von Ketteler behandelten Specialfälle verallgemeinert. Eine weitere Behandlung fand dieser Fall der Krystallreflexion u. a. durch Mallard[1]) und Soret[2]), welch' letzterer zeigte, dass eine geometrische Betrachtungsweise mit Hülfe der mehr bekannten Fresnel'schen Wellenfläche zu denselben Resultaten führt.

In der von Liebisch abgeleiteten Form bestimmt sich der Grenzwinkel für eine beliebige Fläche eines einaxigen Krystalls durch folgende Relation. Es bedeute N den Brechungsexponenten des umgebenden Mediums, n_1 und n_2 die Hauptindices des Krystalles ($n_2 > n_1$), μ den Winkel zwischen Normale der Grenzfläche und der optischen Axe, endlich δ den Winkel zwischen der Ebene beider und der Einfallsebene, das sogenannte Azimuth der Einfallsebene. Alsdann ist

$$\sin^2 e' = \frac{n_1^2}{N^2} \cdot \frac{n_2^2 - (n_2^2 - n_1^2)\cos^2\mu}{n_2^2 - (n_2^2 - n_1^2)(\cos^2\mu + \sin^2\mu \cos^2\delta)}$$

oder indem wir den reciprok genommenen Ausdruck in einfacher Weise modificiren:

$$(1) \qquad \frac{1}{\sin^2 e'} = \frac{N^2}{n_1^2}\sin^2\delta + \frac{N^2}{n_2^2 - (n_2^2 - n_1^2)\cos^2\mu}\cos^2\delta.$$

Setzen wir hierin abkürzungsweise

$$(2) \qquad n'^2_2 = n_2^2 - (n_2^2 - n_1^2)\cos^2\mu,$$

so erhalten wir unter Berücksichtigung der identischen Gleichung

$$\mathrm{tg}^2 e' = \frac{1}{\frac{1}{\sin^2 e'} - 1},$$

$$(1\,a) \qquad \mathrm{tg}^2 e' = \frac{1}{\left(\frac{N^2}{n_1^2} - 1\right)\sin^2\delta + \left(\frac{N^2}{n'^2_2} - 1\right)\cos^2\delta}.$$

Umgekehrt ergibt sich hieraus zur Bestimmung des Azimuths der Einfallsebene der kurze Ausdruck:

$$(3) \qquad \sin^2\delta = \frac{n_1^2\,(n'^2_2 - N^2\sin^2 e')}{N^2\,(n'^2_2 - n_1^2)\sin^2 e'}.$$

---

[1]) Mallard, Journ. de phys. (II.) **5** p. 389. 1886.

[2]) Soret, Arch. des sc. phys. et. nat. **14**. 1885.

Mut. mut. gelten diese Relationen auch für die drei Hauptschnitte zweiaxiger Krystalle. Für den Hauptschnitt eines einaxigen Krystalls, auf dessen Verificierung es uns bei den Beobachtungen zunächst ankommen wird, vereinfachen sich die vorstehenden Gleichungen dadurch, dass durch Einsetzen des Wertes $\mu = 90^0$, n_2' und n_2 identisch werden.

Wie schon erwähnt, wird die Gestalt der Schnittcurven von Grenzkegel und Trennungsfläche, der sogen. Grenzcurven, durch das Verhältniss des Brechungsexponenten N zu den Hauptindices des Krystalls bestimmt. Die Gleichung (1a) lässt sich nämlich, unter Berücksichtigung, dass tg $e' = r$ den Radiusvektor dieser Grenzcurve darstellt, auf die Form bringen

$$\frac{x^2}{\frac{n_1^2}{N^2 - n_1^2}} + \frac{y^2}{\frac{n_2'^2}{N^2 - n_2'^2}} = 1, \qquad (1b)$$

wo $x = r.\cos\delta$; $y = r.\sin\delta$ ist. Diese Gleichung stellt eine Ellipse, eine Hyperbel oder zwei der x-Axe parallele Gerade dar, jenachdem bei gegebenem N und n_1 der Quotient $\frac{n_2'^2}{N^2 - n_2'^2}$ positiv, negativ oder unendlich gross wird. Zu ganz übereinstimmenden Resultaten war auch Sénarmont geführt worden; dieselben lassen sich für eine der optischen Axe parallele Kalkspathfläche folgendermassen ausdrücken:

1. Ist der Brechungsexponent des umgebenden Mediums grösser als der grösste Exponent des Krystalls ($N > n_2$), so entspricht der ausserordentlichen Welle eine Ellipse, der ordentlichen ein Kreis, dessen Radius gleich ist dem Maximalhalbmesser der Ellipse und der ausserdem diese letztere an den Enden ihres grössten Durchmessers berührt.

2. Ist der Exponent des bedeckenden Mediums gleich dem grössten Index des Krystalls ($N = n_2$), so reduziert sich die Ellipse auf zwei der Axe parallele Gerade, während die der ordentlichen Welle entsprechende Grenzcurve, also der Kreis, verschwindet resp. ins Unendliche rückt.

3. Liegt endlich der Index der Flüssigkeit zwischen den Hauptbrechungsexponenten des Krystalls, so tritt für

die ordentliche Welle überhaupt keine Totalreflexion mehr ein. Die Grenzcurve für die ausserordentliche Welle erhält die Gestalt einer Hyperbel, deren reeller Durchmesser auf der optischen Axe senkrecht steht, und die um so stärker gekrümmt ist, je grösser die Differenz der beiden wirkenden Brechungsexponenten ist.

Die durch Gleichung (1 b) dargestellten Grenzcurven würden sich in ihrer Totalität darbieten, wenn das Auge, ringsum von der den Krystall bedeckenden Flüssigkeit umgeben, ungehindert nach allen Richtungen hinblicken könnte. Da man indess dem Auge eine solche Stellung niemals geben kann, so ist in dem engen Gesichtsfelde des Fernrohrs nur ein kleiner Teil dieser Grenzcurve sichtbar und zwar bei dem benutzten Kohlrausch'schen Apparate in einer solchen Lage, dass der jedesmalige Radiusvector die Horizontale bildet. Da bei den Curven zweiten Grades Normale und Radiusvector im allgemeinen nicht zusammenfallen, so zeigt das in der Grenzebene liegende Curvenstück eine mehr oder minder grosse Neigung gegen die zum Radiusvector gezogene Normale. Dieser Neigungswinkel ε ist zwar nicht direct messbar, indem derselbe auf eine zur Beobachtungsrichtung normale Ebene projiciert erscheint. Jedoch ist dieser projicierte Winkel S der Beobachtung zugänglich und mit der wirklichen Neigung ε durch die einfache Relation verknüpft:

(4) $$\operatorname{tg} S = \operatorname{tg} \varepsilon \,.\, \cos e',$$

wo e' wieder den Grenzwinkel bedeutet. Der Winkel ε selbst lässt sich, wie Ketteler[1]), Liebisch[2]) und Pulfrich[3]) gezeigt haben, in einfacher Weise als Function derselben Elemente darstellen, die auch zur Bestimmung des Grenzwinkels gedient haben, sodass:

(5) $$\operatorname{tg} \varepsilon = \frac{\left(\frac{N^2}{n_1^2}-1\right)-\left(\frac{N^2}{n_2'^2}-1\right)}{\left(\frac{N^2}{n_1^2}-1\right)\sin^2\delta+\left(\frac{N^2}{n_2'^2}-1\right)\cos^2\delta} \sin\delta \,.\, \cos\delta$$

---

[1]) Ketteler, Wied. Ann. 28 p. 242. 1886.
[2]) Liebisch, N. Jahrb. 1886 II. p. 47.
[3]) Pulfrich, N. Jahrb. Beil. B. V p. 174. 1887.

worin n'_2, entsprechend der Gleichung (2), den zweiten Extremexponenten für den betreffenden Schnitt bedeutet. Für den Winkel S ergibt sich aus den Gleichungen (4) und (5) der zur Berechnung bequeme Ausdruck:

$$(6) \qquad \operatorname{tg} S = N^2 \frac{n'^2_2 - n^2_1}{n^2_1 n'^2_2} \sin\delta \,.\, \cos\delta \,.\, \sin e' \,.\, \operatorname{tg} e'.$$

Für den speziellen Fall, wo wir es wieder mit einem Hauptschnitte zu thun haben, geht natürlich n'_2 wieder in n_2 über.

Die vorstehenden Relationen wurden, soweit sie den Grenzwinkel betreffen, wie schon bemerkt, von Danker[1]) sehr eingehend auf ihre Richtigkeit hin geprüft. Ebenso wurden dessen Beobachtungen des Neigungswinkels S gleichzeitig von Liebisch und Pulfrich l. c. als in Uebereinstimmung mit der Theorie befunden. Auch hat Pulfrich speziell zur Erörterung dieses Teiles der Theorie ausgedehnte Beobachtungen angestellt.

Die an einer ebenen Krystallfläche stattfindende Totalreflexion ist, wie jede andere Reflexion, stets mit Polarisationserscheinungen verbunden. Bekanntlich wird natürliches, also unpolarisiertes Licht durch Reflexion an einer ebenen Trennungsfläche zweier isotroper Medien entweder zum teil oder vollständig polarisiert. Eine vollständige Polarisation tritt nur dann ein, wenn der Incidenzwinkel einen bestimmten, für die Fläche charakteristischen Wert hat, den wir Polarisationswinkel nennen. Ist das einfallende Licht nicht natürliches, sondern selbst polarisiert, so bleibt auch das reflectierte Licht geradlinig polarisiert; jedoch fällt im allgemeinen die Schwingungsebene des reflectierten mit derjenigen des einfallenden Lichtes nicht zusammen. Definiert man den Winkel zwischen Schwingungsebene und Einfallsebene als Schwingungsazimuth und bezeichnet ihn für einfallendes und

---

[1]) Danker, N. Jahrb. Beil. B. IV. p. 241. 1885.

reflectiertes Licht durch Θ_e resp. Θ_r, so ist insbesondere für den Polarisationswinkel bei ganz beliebigem Θ_e stets $\Theta_r = 90^0$ (Fresnel, Cornu), das sogenannte Polarisationsazimuth $\pm (90 - \Theta_r)$ also Null. Ferner ergibt sich beispielsweise für den Grenzwinkel der Totalreflexion $\Theta_r = - \Theta_e$, sodass hier also die beiden Schwingungsebenen der Lage nach sich stets decken.

Findet jedoch die Reflexion an der Grenzfläche eines anisotropen Mediums statt, so wird die Bestimmung des Schwingungsazimuths weit complicierter, insofern als dasselbe hier sowohl von der Lage der Einfallsebene gegen die reflectierende Fläche als auch von der Lage der letzteren gegen die optische Axe des Krystalls abhängt.

Derjenige Fall, wo das Licht unter dem Polarisationswinkel auf die anisotrope Trennungsfläche auffällt, wurde zuerst von Brewster[1]) experimentell behandelt. Bei Kalkspath und Bleibichromat, bei denen Brewster seine Untersuchungen anstellte, ergaben sich in Luft Ablenkungen der Schwingungsebene bis zu zwei und drei Grad, die jedoch bis zu 90^0 stiegen, sobald der Krystall in ein stärker brechendes Medium z. B. Zimmtöl eingetaucht wurde. Nachdem dann Seebeck[2]) die Versuche Brewsters wiederholt und dessen empirisch aufgestellte Formeln verbessert, stellte Neumann[3]) i. J. 1835 die erste vollständige Theorie der Krystallreflexion auf. Zugleich gelang es ihm durch eine Reihe exakt angestellter Versuche, die nach allen Richtungen hin aus seinen Formeln gezogenen Consequenzen zu verificieren und hiermit den hohen Wert seiner Theorie zu erweisen. Einzelne Lücken, welche diese Arbeiten noch zeigten, wurden später von anderen Beobachtern, namentlich von Glazebrook[4]), Schrauf[5]) und Conroy[6]) ausgefüllt. So richtete Schrauf haupt-

---

[1]) Brewster, Phil. Trans. 1819 p. 145.
[2]) Seebeck, Pogg. Ann. **21** p. 290; **22** p. 126; 1831.
[3]) Neumann Fr., Abhandl. der Berl. Akad. 1835.
[4]) Glazebrook, Proc. of London Roy. Soc. **33** p. 30. 1881.
[5]) Schrauf, Zeitschr. f. Kryst. **11**, 1 p. 5. 1885.
[6]) Conroy, Proceed. of Roy. Soc. **40** p. 173. 1886.

sächlich sein Augenmerk auf die Differenz der Polarisationsazimuthe der beiden durch Kalkspathprismen gebrochenen Strahlen, während Conroy Polarisationswinkel und Azimuth untersuchte für den Fall, dass die reflectierende Kalkspathfläche von einem anderen Medium als Luft, also von Flüssigkeiten bedeckt war.

Die von Conroy benutzten Flüssigkeiten besassen alle ein geringeres Lichtbrechungsvermögen als Kalkspath. Es entsteht nun die Frage, in welcher Weise das Schwingungsazimuth infolge der Reflexion geändert wird, sobald der Brechungsexponent der Flüssigkeit denjenigen des zu untersuchenden Krystalles übersteigt, sobald also Totalreflexion eintritt. Dieser spezielle Fall der Krystallreflexion hat noch keine experimentelle Behandlung gefunden; theoretisch wurde derselbe vor kurzem von Ketteler[1]) erörtert. Aus den Grenzbedingungen, welche den Uebergang der Wellenbewegung zwischen anisotropen Medien bestimmen, und die gleicherweise den Grundanschauungen Neumann's, Cornu's, seinen eigenen und denen der electromagnetischen Lichttheorie entsprechen, leitete Ketteler auch für den Grenzstrahl der Totalreflexion die Schwingungsrichtung des einfallenden und des reflectierten Lichtes ab. Zunächst ergaben sich aus den auf die Wellennormale bezüglichen Grenzbedingungen sofort folgende Relationen:

$$\operatorname{tg} \Theta_e = \frac{\sin(r+e')\sin\Theta_d}{\sin(r+e')\cos(r-e')\cos\Theta_d - \operatorname{tg}\vartheta\sin^2 r}$$

$$(7)\qquad \operatorname{tg} \Theta_r = \frac{\sin(r-e')\sin\Theta_d}{\sin(r-e')\cos(r+e')\cos\Theta_d - \operatorname{tg}\vartheta\sin^2 r}.$$

Es bedeuten in diesen Formeln (entsprechend der Auffassung Fresnels) Θ_e, Θ_d, Θ_r die Schwingungsazimuthe des einfallenden, durchgehenden und reflectierten Lichtes, ϑ den Winkel zwischen Strahl und Normale, e' den Grenzwinkel und r den zugehörigen Brechungswinkel der Normalen. In umstehender Figur (s. S. 18) sei die Ebene (XZ) die Einfalls-, die Ebene (XY) die reflectie-

[1]) Ketteler, Wied. Ann. **28** 230 u. 520. 1886.

rende Trennungsebene. Dem unter dem Grenzwinkel e' einfallenden Strahle EO entspreche der gebrochene Strahl OS, welcher nach dem oben genannten Satze (p. 11 unten) in der Trennungsebene, und die Normale ON, die immer

Fig. 1.

in der Einfallsebene bleibt. Ferner bedeute die Ebene AOZ den durch die optische Axe OA und das Einfallslot gehenden Hauptschnitt. Aus der Betrachtung des Dreiecks AZN ergeben sich folgende Relationen:

(8) $$\cos\alpha = \cos\mu \,.\, \cos r + \sin\mu \,.\, \sin r \,.\, \cos\delta.$$

(9) $$\cos\mu = \cos r \,.\, \cos\alpha + \sin r \,.\, \sin\alpha \,.\, \cos\Theta_d.$$

(10) $$\sin\Theta_d \,.\, \sin\alpha = \sin\delta \,.\, \sin\mu.$$

Ebenso ist im Dreieck ZNS

(11) $$\cos r_s = \cos r \,.\, \cos\vartheta - \sin r \,.\, \sin\vartheta \,.\, \cos\Theta_d = 0.$$

Hierzu kommen die beiden Gleichungen:

(12) $$\frac{1}{n^2} = \frac{1}{n_2^2} - \left(\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2}\right)\cos^2\alpha$$

(13) $$\operatorname{tg}\vartheta = n^2\left(\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2}\right)\sin\alpha \,.\, \cos\alpha.$$

Aus Gleichung (11) folgt

(14) $$\cos\Theta_d = \operatorname{cotg} r \,.\, \operatorname{cotg}\vartheta.$$

Durch Einsetzen dieses Werthes in (9) erhalten wir nach einer einfachen Transformation:

$$\cos\mu = \cos r\,(\cos\alpha + \sin\alpha \operatorname{cotg}\vartheta)$$

und hieraus unter Zuziehung von (13)

$$(15)\qquad \cos\alpha = \frac{n_2^2 \cos r}{(n_2^2 - n_1^2)\cos\mu}.$$

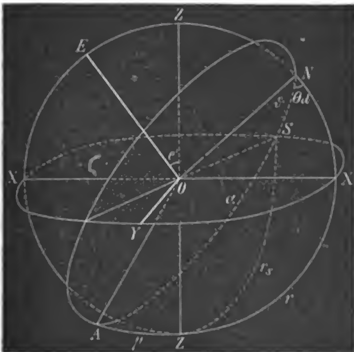
Lösen wir diese Gleichung nach r auf, so ergibt sich

$$(16)\qquad \operatorname{tg} r = \frac{n_2^2 - (n_2^2 - n_1^2)\cos^2\mu}{(n_2^2 - n_1^2)\sin\mu\cos\mu\cos\delta},$$

sodass die praktische Anwendung von (7) vorher die successive Ausführung der Gleichungen (16), (15), (13) und (14) erfordert.

Eine weitere Betrachtung der, wie bemerkt, schon von Ketteler abgeleiteten Gleichung (7) lehrt, dass in bezug auf das Schwingungsazimuth eine gewisse Asymmetrie herrscht. Während nämlich bezüglich des Brechungsexponenten, des Grenz- und Neigungswinkels kein Unterschied zu Tage tritt, ob ein Lichtstrahl eine gewisse Richtung des Krystalls in dem einen oder anderen Sinne durchläuft, ist in bezug auf das Schwingungsazimuth ein solcher Unterschied thatsächlich vorhanden. Denn ersetzen wir in Gleichung (7) (vergleiche Figur 2) den Winkel δ durch $\pi + \delta_1$,

Fig. 2.



so wird hierdurch $r_1 = \pi - r$ und successive $\alpha_1 = \pi - \alpha$; $\vartheta_1 = -\vartheta$ und nach (10) $\Theta_1 = \Theta$. Infolgedessen erhalten wir statt (7) die folgende Gleichung:

$$(7a) \quad \operatorname{tg} \Theta'_r = \frac{-\sin(r+e')\sin\Theta_d}{\sin(r+e')\cos(r-e')\cos\Theta_d - \operatorname{tg}\vartheta \sin^2 r}.$$

Infolgedessen wird also nach p. 17

$$\operatorname{tg} \Theta'_r = -\operatorname{tg} \Theta_e.$$

In gleicher Weise ergibt sich auch

$$\operatorname{tg} \Theta_r = -\operatorname{tg} \Theta'_e.$$

Im Hinblick auf die Symmetrie, welche betreffs sämmtlicher optischer Eigenschaften bei allen Krystallen beobachtet wurde, mag diese bezüglich der Polarisationsverhältnisse stattfindende Asymmetrie überraschen. Jedoch widerspricht dieselbe durchaus nicht den Erfahrungen, die man bei Untersuchung anderer physikalischer Eigenschaften bei einaxigen Krystallen, besonders bei Kalkspath gemacht hat. So ist beispielsweise schon seit Huyghens[1]) bekannt, dass der Härtegrad an einer natürlichen Kalkspathfläche durchaus verschieden ist, jenachdem man dieselbe in einer und derselben Richtung in dem einen oder entgegengesetzten Sinne zu ritzen versucht. Für eine Ritzung parallel der Mikrodiagonale einer Kalkspath-Spaltfläche, jenachdem dieselbe vom Pole aus oder im umgekehrten Sinne vorgenommen wurde, fand Pfaff[2]) Härtegrade, die sich verhielten wie 27,5 zu 0,65.

Natürlich wird diese Asymmetrie nur hervorgerufen durch die asymmetrische Lage der Begrenzungsfläche zur optischen Axe; innerhalb des Krystalls bleibt die Symmetrie auch für die Schwingungsrichtung gewahrt. Wie insbesondere aus den von Schrauf[3]) ausgeführten Beobachtungen zu entnehmen ist, ist beim Durchgange des Lichtes durch ein Kalkspathprisma die Schwingungsrichtung des gebrochenen Strahles nur abhängig von der Richtung des Strahles im Prisma selbst, jedoch unabhängig von der Incidenzfläche und selbst vom Incidenzwinkel.

---

1) Huyghens, Traité de la lumière. Leyde 1690.
2) Pfaff, Sitzungsbericht der Münch. Akad. 1884.
3) Schrauf, Zeitschr. f. Kryst. **11**, 1 p. 6. 1885.

Wir wollen nun aus den allgemeinen Gleichungen (7) und (7a) die wichtigsten Spezialfälle abzuleiten suchen. Wir bringen dieselben deshalb auf die übersichtlichere Form:

$$(17) \qquad \operatorname{tg} \Theta_r = \frac{\sin \Theta_d (\cos e' - \nu \cos r)}{\cos \Theta_d (\cos r - \nu \cos e') - \operatorname{tg} \vartheta \sin r}$$

$$(17a) \qquad \operatorname{tg} \Theta'_r = \frac{-\sin \Theta_d (\cos e' + \nu \cos r)}{\cos \Theta_d (\cos r - \nu \cos e') - \operatorname{tg} \vartheta \sin r}$$

wo ν die Bedeutung von $\frac{n}{N}$ hat.

1. Ist die den Krystall begrenzende Fläche ein Hauptschnitt, enthält dieselbe also die optische Axe, so ist wegen $\mu = 90^0$ auch $r = 90^0$, und somit bleibt die gebrochene Wellennormale in der Trennungsebene. In Anbetracht, dass nach (8) $\alpha = \delta$ und somit nach (13) ϑ einen im Allgemeinen von Null verschiedenen Wert besitzt, wird $\Theta_d = 90^0$ und somit:

$$\operatorname{tg} \Theta_r = \frac{-\cos e'}{\operatorname{tg} \vartheta}; \qquad \operatorname{tg} \Theta'_r = \frac{\cos e'}{\operatorname{tg} \vartheta}.$$

Da sich, wie Ketteler l. c. gezeigt, der oben als Projection des Neigungswinkels definierte Winkel S durch die Relation bestimmen lässt:

$$\operatorname{tg} S = \frac{\operatorname{tg} \vartheta}{\cos e'}, \qquad \operatorname{tg} S' = \frac{-\operatorname{tg} \vartheta}{\cos e'},$$

so besteht zwischen Schwingungsazimuth und Neigungswinkel die Beziehung:

$$-\operatorname{cotg} \Theta_r = \operatorname{tg} S; \qquad -\operatorname{cotg} \Theta'_r = \operatorname{tg} S'.$$

Führen wir statt des Schwingungsazimuthes Θ, das Polarisationsazimuth $R = 90^0 + \Theta$ ein, so erhalten wir für beide Fälle die Gleichung:

$$(18) \qquad \operatorname{tg} R = \operatorname{tg} S,$$

d. h. projicierter Neigungswinkel und Polarisationsazimuth sind einander gleich.

2. Fällt bei einer beliebigen Schnittfläche die Einfallsebene mit dem Hauptschnitte zusammen $\delta = 0^0$, so bleiben Strahl und Wellennormale in der Einfallsebene. Da hier, wie aus (14) ersichtlich wegen $r = 90 - \vartheta$, $\Theta_d = 0^0$ ist, so wird auch $\Theta_r = \Theta'_r = 0^0$ oder

$$(19) \qquad R = R' = 90^0,$$

d. h. das reflectierte Licht ist senkrecht zur Einfallsebene polarisiert, oder Einfalls- und Schwingungsebene fallen zusammen. Diese Coincidenz beider Ebenen bleibt nicht bestehen, wenn die Schnittfläche der optischen Axe parallel ist, da hier für $\delta = 0^0$ auch $R = S = 0^0$ wird.

3. Steht bei einem beliebigen Schnitte die Einfallsebene senkrecht zur Ebene von Axe und Einfallslot, also zum Hauptschnitt ($\delta = 90^0$), so ist nach (16) $r = 90^0$, also fällt die Wellennormale in die Trennungsfläche. Da nach Gleichung (10) $\sin \Theta_d = \frac{\sin \mu}{\sin \alpha}$, nach Gleichung (8) aber $\alpha = 90^0$ wird, so erhalten wir für diesen Fall die bemerkenswerte Relation:

(20) $$\Theta_d = \mu.$$

Durch Einsetzen der erhaltenen Werte in Gleichung (17) ergibt sich:

$$\operatorname{tg} \Theta_r = \frac{-\sin \mu \,.\, \cos e'}{\nu \,.\, \cos \mu \,.\, \cos e'} = -\frac{1}{\nu} \operatorname{tg} \mu$$

oder

(21) $$\operatorname{tg} \Theta_r = -\frac{n_1}{N} \cdot \operatorname{tg} \mu; \text{ ebenso:}$$

(21a) $$\operatorname{tg} \Theta'_r = \frac{n_1}{N} \cdot \operatorname{tg} \mu.$$

Für den speziellen Fall eines Hauptschnittes $\mu = 90^0$, erhalten wir

$$\Theta_r = -90^0; \qquad \Theta'_r = +90^0$$
$$R = 0^0 \quad; \qquad R' = 180^0$$

d. h. in beiden Fällen ist das reflectierte Licht in der Einfallsebene polarisiert, die Schwingungen finden senkrecht zu ihr statt.

III.

Das Beobachtungsverfahren.

Zur Ausführung der Messungen diente das Kohlrausch'sche Totalreflectometer. Das benutzte Fernrohr,

welches eine etwa zehnfache Vergrösserung bot[1]), ruhte in einer passenden Hülse, welche an einer langen Eisenstange angebracht war. Letzere war mit ihrem unteren Ende an den Dreifuss festgeschraubt und passte oben in die am Instrumente befindliche Scheere hinein. Bei Anwendung von weissem Lichte trat an Stelle des gewöhnlichen Okulars ein kleines Taschenspektroscop, vor dessen Spalt als Marke ein dünner Querfaden gespannt wurde.

Die zu untersuchende Krystallplatte wurde nach den bekannten von Kohlrausch angegebenen Regeln, natürlich vor Anbringung des Spektroscops, orientiert.

Um mich zu überzeugen, dass die spiegelnde Fläche senkrecht zu ihrer Drehungsaxe befindlich war, bediente ich mich auch häufig des Gauss'schen Okulars; der Umstand, dass beim Drehen der Platte das gespiegelte Bild des Fadenkreuzes keine Kreisbewegung machte, bewies, dass die Orientierung in befriedigender Weise gelungen.

Was die Messungen mit weissem Lichte betrifft, so wurde, nachdem die eben beschriebenen Operationen ausgeführt worden waren, zunächst das Fernrohr mit Hülfe von Na-Licht so eingestellt, dass die Grenzcurve das Maximum der Deutlichkeit erreichte. Hierauf wurde das Okular des Fernrohrs durch das kleine Browning'sche Taschenspektroscop ersetzt, wobei Sorge zu tragen war, dass der horizontal gestellte Spalt desselben genau die Stelle des Fadenkreuzes einnahm. Die Grenzcurve trat dann auch hier deutlich und scharf hervor, nur erschien infolge der geringen Vergrösserung des Spektroscopokulars alles kleiner und mehr zusammengerückt.

Da der grösste Teil der Beobachtungen im Winter ausgeführt wurde, so musste ich hierbei leider auf die Anwendung von Sonnenlicht verzichten und mich mit dem weissen Lichte eines Argand'schen Brenners begnügen.

---

[1]) Einem vielfach vertretenen Irrtume gegenüber sei darauf aufmerksam gemacht, dass die Schärfe der Grenze durchaus nicht an den Grad der Vergrösserung gebunden ist. In dem benutzten Fernrohre zeigte sich die Grenze mindestens ebenso scharf wie auch bei der $1^1/_2$fachen Vergrösserung des minimalen ursprünglich dem Apparate beigegebenen Fernröhrchens.

Um die einzelnen Spektralfarben deutlich als scharfe Linien hervortreten zu lassen, diente mir das monochromatische Licht von Salzperlen, die in einer dicht vor dem Argand-schen Brenner aufgestellten Bunsen'schen Flamme verbrannt wurden. Beide Flammen wurden in einer Entfernung von über einem Meter vom Apparate aufgestellt, und das Licht derselben durch eine grosse Linse auf den Krystall concentriert. Die Zweckmässigkeit dieser von Mach und Arbes[1]) zuerst in Anwendung gebrachten Beleuchtungsmethode mittelst einer Sammellinse springt in die Augen. Sie besitzt sowohl den Vorzug der grösseren Helligkeit und Deutlichkeit, als auch werden durch die grosse Entfernung zwischen Lichtquelle und Apparat die störenden Temperatureinflüsse bedeutend verringert.

Die an Gyps ausgeführten Messungen wurden im Sommer mit Sonnenlicht angestellt. Die Nachteile jedoch, welche die enorme Lichtintensität und die starke Wärmezufuhr mit sich brachten, führten schliesslich auf die Benutzung des von einer hellen Wolke reflectierten Lichtes, das mittelst Heliostat und Linse auf dem Fläschchen vereinigt wurde. Im übrigen war die Versuchsanordnung dieselbe wie vorhin. Dieses Verfahren, welches sich unmittelbar an das ursprüngliche Wollaston'sche anschliesst, kann als das für das Kohlrausch'sche Totalreflectometer geeignetste angesehen werden. Die Beobachtungen können im hell erleuchteten Zimmer ausgeführt werden, und ist jede andere als durch die Nähe des Beobachters entstehende Temperaturänderung ausgeschlossen.

Aus Gründen, die schon im ersten Abschnitte dieser Arbeit näher dargelegt wurden, bediente ich mich stets des streifend einfallenden Lichtes. Dabei habe ich mich durch Einstellen auch auf die Grenze des reflectierten Lichtes häufig überzeugt, dass beide Grenzen immer vollständig zusammenfielen. Es war mir nicht möglich, eine Abweichung festzustellen, wie solche von Danker[2]) beobachtet wurde. Allerdings kann durch falsche Beleuchtung

---

[1]) Mach und Arbes, Rep. der Physik 22 p. 31. 1886.
[2]) Danker, N. Jahrb. f. Min. 1885. Beil. B. IV. p. 241.

eine der Grenzcurve ähnliche Erscheinung eintreten, wenn nämlich die Lichtstrahlen nicht mehr streifend, sondern unter einem kleinern Winkel als 90° auffallen. Durch die Randstrahlen des Lichtkegels entsteht dann auch eine Grenze, die sich jedoch von der wirklichen Grenze der Totalreflexion durch ihre geringere Schärfe und durch den Umstand unterscheidet, dass dieselbe bei kleinen Verschiebungen des Apparates nicht an derselben Stelle bleibt. Sie fällt erst wieder mit der Grenze der Totalreflexion zusammen, wenn man den Apparat so weit gedreht hat, dass die Lichtstrahlen streifend auffallen, während sie bei einer weiteren in demselben Sinne vorgenommenen Drehung ihre Lage constant beibehält. Der streifende Eintritt wurde dadurch erleichtert, dass die Krystallplatten, in Form von flachen Cylindern, mit verticalen Mantelflächen versehen waren; die natürliche Spaltfläche des Kalkspaths wurde zu dem Ende passend geschliffen; die Kalkspathplatte parallel der Axe und die untersuchte Gypsplatte wurden in der beschriebenen Form von Steeg und Reuter bezogen.

Die Bestimmung des Grenzwinkels wurde ausgeführt durch Einstellen der Grenzcurve auf den Durchschnittspunkt von Querfaden und Spektrallinie. Durch Beleuchten der Krystallplatte von links und rechts wurde in bekannter Weise der doppelte Grenzwinkel bestimmt, wodurch die durch eine etwaige mangelhafte Orientierung entstehenden Fehler zum teil eliminiert wurden. Die Ablesungen erfolgten an einem horizontalen Teilkreise, welcher mit zwei um 180° auseinander liegenden Nonien versehen war, die eine Bestimmung von 6′ erlaubten. Aus den an beiden Nonien gemachten Ablesungen, die jedoch infolge einer grossen Excentricität stark differierten, wurde das Mittel genommen.

Der frühere kleine, in der Flüssigkeit befindliche Teilkreis zur Bestimmung der Neigung der Einfallsebene zur optischen Axenrichtung wurde durch einen anderen in 3° geteilten Kreis ersetzt, an dessen beiden Nonien man nach einiger Uebung noch 10′ bequem schätzen konnte. Die Ablesungen erfolgten stets, nachdem das Fläschchen an dem Apparate befestigt war.

Die Lage der optischen Axe bei Kalkspath resp. der beiden Axen bei Gyps wurde zum teil aus einer in grossem Massstabe ausgeführten Zeichnung entnommen, zum teil erhielt ich dieselbe durch Rechnung, indem ich die beobachteten Grenzwinkel in die Gleichung (3) einsetzte.

Durch passende Ventilation wurde die Temperatur des Beobachtungsraumes nahezu constant gehalten. Da jedoch immerhin kleine Schwankungen innerhalb 1 bis $1^1/_2$ Grad unvermeidlich waren, so wurden sämmtliche beobachteten Grenzwinkel auf eine passende Mitteltemperatur reduciert und zwar nach der einfachen Gleichung

$$(22) \qquad \sin e_{t_0} = \frac{N_t}{N_{t_0}} \cdot \sin e_t .$$

Die Messung des Neigungswinkels der Grenzcurve konnte natürlich nur bei homogenem Lichte ausgeführt werden, bei Benutzung des Spektroscops hat die Neigung der jetzt sichtbaren Grenzcurve nichts mit dem eigentlichen Neigungswinkel zu thun. Zur Ausführung der Messungen war das Fernrohr mit einem drehbaren Fadenkreuze versehen worden, wobei die Genauigkeit des die Drehung bestimmenden Verticalkreises 1' betrug. Nachdem das Nullazimuth in der oben beschriebenen Weise ermittelt worden war, wurde die Lage der Grenzcurve bei dieser Nullstellung als die Verticallage betrachtet. Die Parallelstellung von Faden und Grenze konnte mit einer Genauigkeit von 5' — 10' erzielt werden. Um auch hier von der Orientierung möglichst unabhängig zu sein, wurde die Bestimmung links und rechts vorgenommen. Die Temperatur musste hierbei möglichst constant gehalten werden, da eine Reduction auf eine Mitteltemperatur nicht möglich war, indem hierfür keine einfache Beziehung wie beim Grenzwinkel vorhanden ist.

Wie zur Bestimmung des Grenz- und Neigungswinkels diente mir das Kohlrausch'sche Totalreflectometer auch zur Messung des Polarisationsazimuthes. Die Verwendbarkeit dieses Apparates wird erreicht durch Anbringung eines um seine Längsaxe drehbaren Nicols, wel-

cher bei den Beobachtungen mit homogenem Lichte zwischen Fadenkreuz und Objectivlinse, bei solchen mit weissem Lichte zwischen Objectiv und Spektroscopspalt eingeschaltet und mit dem Teilkreise fest verbunden wird.

Die Beobachtungen wurden ausgeführt durch Einstellen des Nicols auf das Verschwinden der Grenzcurve resp. auf das Intensitätsminimum des in der Nähe dieser Grenze reflectierten Lichtes. Dieses Verschwinden tritt bei zwei diametral gegenüberliegenden Stellungen des Nicols ein, sobald sowohl die Richtung der auf denselben auffallenden Strahlen als auch die Längsaxe des Nicols genau mit der Drehungsaxe des Fernrohrs zusammenfällt. Sind diese beiden Bedingungen jedoch nicht erfüllt, so zeigen die beiden Ablesungen Differenzen, die mehr oder minder von 180° verschieden sind. Man kann diese Fehlerquelle, welche unter Umständen zu bedeutenden Abweichungen Veranlassung geben kann, wenn auch nicht vollständig, so doch mit hinreichender Genauigkeit eliminieren, indem man aus den Bestimmungen in den beiden diametral gegenüberliegenden Quadranten das Mittel nimmt[1]. Dieses Verfahren wurde bei den folgenden Untersuchungen stets eingeschlagen.

Die bei dem angewendeten Beobachtungsverfahren zu erreichende Genauigkeit ist dieselbe, wie sie auch bei den von Schrauf[2] u. a. benutzten Methoden erzielt wurde. Sie beträgt durchschnittlich 1 bis $1^1/_2$ Grad und kann auch durch eine 50malige Wiederholung, wie sie vielfach vorgenommen wird, nicht wesentlich erhöht werden.

---

[1] cf. van de Sande-Bakhuyzen, Pogg. Ann. **145** p. 259. 1872. — R. T. Glazebrook, Phil. Mag. **10** p. 247. 1880. — J. MConnel, Phil. Mag. (5) **19** p. 317. 1885.

[2] Schrauf l. c.

IV.

Die Beobachtungen.

1) An Kalkspath parallel der Axe.

Alle möglichen Specialfälle, von denen oben die Rede war (vergl. p. 13), lassen sich unter Anwendung einer einzigen Flüssigkeit erledigen, deren Brechungsexponent für eine mittlere Farbe mit dem ordentlichen Index des Kalkspaths übereinstimmt, und die sich von letzterem ausserdem durch eine ungleiche Dispersion unterscheidet. Eine Flüssigkeit von der verlangten Qualität ist das Monobromnaphtalin $C_{16}H_7Br$, welches sich auch infolge seiner übrigen Eigenschaften, namentlich seiner hohen Siedetemperatur und seiner Haltbarkeit, zur Benutzung im Kohlrausch'schen Apparate eignet. Wie aus Tabelle 1

Tabelle 1.

Brechungsexponenten von Monobromnaphtalin und Kalkspath.

Linie	Wellenlänge	Monobromnaphtalin. t = 16°1 C.	Kalkspath	
			n_2	n_1
Ka_α	0.7601	1.63988	1.64993	1.48268
Li_α	0.6705	1.64816	1.65391	1 48420
Na	0.5889	1.65846	1.65850	1.48639
Tl	0.5349	1.66868	1.66292	1.48840
Cs_α	0.4587	1.69394	1.67196	1.49245

hervorgeht, stimmt bei einer Temperatur von 16°1 C. der Brechungsexponent desselben für die Linie *D* mit dem der ordentlichen Welle entsprechenden Index des Kalkspaths überein. Für die roten Strahlen sind die Brechungsexponenten von Monobromnaphtalin kleiner, für die blauen hingegen grösser als die ordentlichen Indices von Kalkspath. Wir werden daher, wie sich später zeigen wird, in der einen Hälfte des Spektrums Totalreflexion an Kalkspath, in der anderen Totalreflexion an Flüssigkeit haben.

Die Bestimmung der Brechungsexponenten der Flüssigkeit erfolgte mit Hülfe eines grossen Meyerstein'schen Spektrometers und eines Hohlprismas. Als Temperaturcoefficient, d. h. als Abnahme des Brechungsexponenten bei einer Temperaturerhöhung von 1° C. ergab sich der Wert 0.000455, welcher mit dem von Fock[1]) angegebenen übereinstimmt. Für Kalkspath waren die Exponenten zum teil bekannt, zum teil wurden dieselben mit einem Kalkspathprisma bestimmt, dessen brechende Kante der optischen Axe parallel war.

In der folgenden Tabelle sind die auf 16°1 C. reduzierten Grenzwinkel als direkte Ergebnisse der Beobachtung zusammengestellt. Die Bestimmung des Nullazimuthes δ, von der optischen Axe an gezählt, geschah in der unter III. p. 26 angegebenen Weise.

Tabelle 2.

Grenzwinkel e′ beob. zwischen Kalkspath // der Axe und Monobromnaphtalin reduciert auf 16°1 C.

Azimuth δ	Ka_α	Li_α	Na	Tl	Cs_α
95°33′4	—	64°21′	63°45′	63°13′	—
89°56′4	64°36′	64°15′	63°42′5	63°7′5	61°45′
83° 8′4	64°42′	64°24′5	63°50′2	63°19′2	61°54′5
74° 3′4	65°35′	65° 9′2	64°34′	63°59′	62°32′7
65°33′4	66°44′5	66°20′	65°43′	65°9′2	63°34′5
57°43′4	68°21′	67°56′5	67°20′5	66°44′	65°32′5
50°58′4	70° 6′	69°42′	69°22′	68°25′	66°56′5
44° 3′4	72°26′5	71°57′2	71°22′	70°34′	69° 5′7
37°43′4	—	74°17′	73°27′5	72°40′5	70°53′7
26°13′4	79°19′	78°36′	77°34′	76°35′	74°27′2
20°48′4	—	81°3′5	79°49′	78°38′5	75°58′2
14°38′4	—	84°30′	82°43′	81°12′	78°25′
10° 3′4	—	—	84°53′	83° 2′5	79°32′2
7° 3′4	—	—	86°13′	83°46′5	—
3°23′4	—	—	87°25′	84°49′	—

e′ ist auf 16°1 C. reduziert nach Gleichung (22).

[1]) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 4 p. 583. 1880.

Aus der in grossem Massstabe ausgeführten graphischen Darstellung sämmtlicher Beobachtungen wurden für die von 10 zu 10 Grad wachsenden Azimuthe die Werte der Grenzwinkel entnommen und mit den aus Formel 1a berechneten verglichen. Die Resultate dieser graphischen Interpolation sind in der folgenden Tabelle enthalten.

Tabelle 3.

Azimuth δ	Ka_α		Li_α		Na		Tl		Cs_α	
	e' beob.	Δ	e' beob.	Δ	e' beob.	Δ	e' beob.	Δ	e' beob.	Δ
90°	64°36′	−4′0	64°15′	+ 1′5	63°42′5	+ 2′4	63°07′5	+ 0′3	61°45′	− 1′3
80°	65°—	−1′2	64°36′	+ 1′4	64°—	− 0′9	63°28′8	+ 1′1	62° 4′8	− 1′3
70°	66° 4′8	−0′5	65°38′4	+ 0′3	65° 1′2	− 2′2	64°28′8	− 0′5	63°—	− 5′4
60°	67°50′4	−2′3	67°24′	− 0′4	66°48′	± 0	66°12′	− 0′2	64°38′4	− 5′6
50°	70°21′6	−2′4	69°52′8	− 0′9	69°14′4	+ 0′1	68°36′	+ 0′4	67° 4′8	+ 5′9
40°	73°33′6	−6′4	73°—	− 6′1	72°21′6	+ 0′3	71°33′6	− 4′2	69°55′2	+ 4′0
30°	77°33′6	−9′3	76°57′6	− 3′8	76° 2′4	− 3′9	75° 9′6	− 4′2	73° 9′6	+ 1′4
20°	—	—	81°31′2	−12′2	80°14′4	− 9′6	79° 4′8	− 8′5	76°36′	+ 2′1
10°	—	—	—	—	84°53′	−13′2	83° 2′5	− 5′0	79°32′2	+ 2′0
0°	—	—	—	—	90°—	—	84°57′	−16′0	80°35′5	−10′4

Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, zeigen Beobachtung und Rechnung eine befriedigende Uebereinstimmung (Δ bedeutet beob. — berechn.). Von einzelnen mit grösseren Schwierigkeiten verbundenen Beobachtungen abgesehen, überschreiten die Differenzen nicht die Grenze von 6′, bis zu welcher die Genauigkeit der graphischen Darstellung reichte, und innerhalb deren auch zugleich die beim Kohlrausch'schen Apparate vorkommenden Beobachtungsfehler liegen.

Eine bessere Uebersicht erhalten die Werte der Grenzwinkel durch die in Figur 1 der Tafel wiedergegebene graphische Darstellung. Als Abscissen sind die Azimuthe δ, als Ordinaten die Grenzwinkel e' aufgetragen. Man sieht, wie für die Ka_α- und Li_α-Linie die Grenzwinkel schon den Wert 90° erreichen, wenn das Azimuth 13°6′ 05″ resp. 17° 46′ 31″ beträgt. Letztere Werte bestimmen sich aus Gleichung (3) durch Einsetzen von $e' = 90°$. Für die Na-Linie erhält der Grenzwinkel den Wert 90°, in dem Augenblicke, wo die Einfallsebene durch die optische Axe hindurchgeht, wäh-

rend für Tl und Cs_α der Grenzwinkel überhaupt nicht den Wert 90° erreicht. Ferner ist aus ders. Fig. ersichtlich, dass in der Richtung der optischen Axe das totalreflectierte Licht nur grüne und blaue Farben enthält, und dass nur für diese Farben eine dem ordentlichen Strahle entsprechende Grenzcurve vorhanden sein kann. Näherte man sich durch Drehen der Verticalaxe langsam dem Grenzwinkel $e' = 90^0$, so rückten die beiden Grenzcurven[1]) stetig aus dem Blauen nach dem Grünen vor, um schliesslich im Gelb zu verschwinden. Bei einer höheren Temperatur als 16° 1 C. trat dieses Verschwinden der Grenzcurven schon im Grün, bei niederer erst im Rot ein. Es ist dies leicht erklärlich, da der Brechungsexponent der Flüssigkeit von der Temperatur abhängig ist; die bei 16° 1 C. für die *D*-Linie stattfindende Coïncidenz mit dem Brechungsexponenten von Kalkspath tritt deshalb bei anderen Temperaturen auch für andere Farben ein.

Drehte man nun, nachdem die Grenzcurve im Gelb verschwunden war, die Verticalaxe noch weiter, sodass das Fernrohr jetzt gegen die Rückseite der reflectierenden Krystallfläche gerichtet war, so traten jenseits des Gelb wieder beide Grenzcurven auf, um bei weiterem Drehen im Ultrarot zu verschwinden. Diese letzteren Grenzcurven rühren aber jetzt von einer Totalreflexion an der Flüssigkeit her; die Lichtstrahlen sind streifend in die Flüssigkeit eingetreten und in den Kalkspath hineingebrochen worden. Berücksichtigt man die Brechung der Grenzstrahlen an der Mantelfläche des Kalkspathcylinders, so lassen sich auch diese Beobachtungen zur Bestimmung der ordentlichen Brechungsexponenten des Kalkspaths verwenden.

Eine noch grössere Anschaulichkeit erhalten die ermittelten Resultate, wenn wir die dem Grenzwinkel e' entsprechenden und dem Azimuth δ als Polarwinkel zugeordneten Radiivektoren $r = tg\ e'$ graphisch darstellen, wie dies

---

[1]) Zur Unterscheidung beider Grenzen diente ein vorgehaltener Nicol. Beim Azimuth $\delta = 0^0$ fielen beide Grenzen genau zusammen, ein Zeichen, dass die Platte genau parallel zur Axe geschliffen war.

Fig. 2 der Tafel zeigt. Wir erhalten dann sofort die vollständigen Grenzcurven der Totalreflexion, wie sie das in der Flüssigkeit befindliche Auge auf der Krystallfläche bei Beleuchtung mit mehrfarbigem Lichte wahrnehmen würde. Das Farbenspiel, welches Newton[1]) bekanntlich mit dem Namen „blauer Bogen“ bezeichnete, ist also in dem vorliegenden Falle ein äusserst compliciertes. Für gelbes Licht sind die Grenzcurven der ausserordentlichen Welle zwei parallele Gerade, diejenige der ordentlichen Welle ein im Unendlichen liegender Kreis; für die grünen und blauen Strahlen erhalten wir eine Ellipse resp. einen Kreis und für die roten nur eine Hyperbel, genau wie es sich in der theoretischen Betrachtung aus den Formeln ergeben hatte.

Die Bestimmung des Neigungswinkels musste wie bemerkt mit homogenem Lichte ausgeführt werden. Da die Intensität des durch Verbrennen der Ka- und Cs-Salze erzielten Lichtes eine zu geringe ist, so beschränken sich die Beobachtungen auf die durch Beleuchtung mit Li-, Na- und Tl-Licht entstehenden Grenzcurven.

Tabelle 4.

Neigungswinkel an einer Kalkspathfläche // der optischen Axe.

Azimuth δ	Li_α	Na	Tl_α
$84^1/_2$	2°27′	2°27′	2°27′
$75^1/_2$	6°30′	6°30′	6°30′
$74^1/_2$	6°57′	6°57′	6°57′
$64^3/_4$	11°03′	11°03′	11°03′
$39^3/_4$	20°19′	20° –	19°55′
$29^1/_4$	24°16′	23° 8′	22°17′
$19^1/_4$	28°16′	25°14′	23° 7′
$14^1/_4$	—	25°45′	22° 1′
$9^1/_4$	—	26°48′	—

Wie beim Grenzwinkel, so wurden auch hier durch graphische Interpolation die den von 10 zu 10° steigenden

---

[1]) Newton, lect. opt. in den Opusc. T. II. p. 253; opt. lib. I pars II. Experim. XVI. 1704.

Azimuthen entsprechenden Neigungswinkel ermittelt und mit den nach Formel (6) berechneten Werten verglichen.

Tabelle 5.

Azimuth δ	Li_α		Na		Tl	
	S beob.	Δ	S beob.	Δ	S beob.	Δ
90°	0°	± 0	0°	± 0	0°	± 0
60°	13°—	— 6′	12°48′	— 2′	12°42′	+ 8′
50°	16°54′	— 7′	16°36′	± 0	16°30′	+18′
40°	20°15′	—21′	19°54′	— 0,7′	19°45′	+28′
30°	24°—	+ 1′	22°54′	+14′	22°12′	+38′
20°	28°—	— 5′	25°—	+11′	23°12′	+44′
10°	—	—	26°48′	+14′	19°36′	+ 6′
5°	—	—	ca. 27°	+26′	—	—

Obgleich die Differenzen hier an einzelnen Stellen die Grenzen der Beobachtungsfehler übersteigen, so muss doch die Uebereinstimmung als eine befriedigende bezeichnet werden, indem die Temperatur auf den Neigungswinkel von grossem Einflusse ist, und die durch sie hervorgerufenen Fehler ohne zu weitläufige Rechnung nicht eliminiert werden konnten.

Während für Ka_α, Li_α und Na, wie aus der graphischen Darstellung in Fig. 3 der Tafel ersichtlich, die Neigungswinkel von ihrem Anfangswerte *O* an sich einem durch die Formel (6) bestimmbaren Werte nähern, kehrt für Tl und Cs die Grenzcurve wieder in ihre ursprüngliche Verticalstellung zurück, was durch die bei den Azimuthen $\delta = 0$ und $\delta = 90^0$ eintretende Coincidenz von Radiusvector und Normale bedingt ist. Bei grossen Azimuthen waren die für die einzelnen Farben vorhandenen Differenzen der Neigungswinkel zu gering, als dass dieselben mit dem Kohlrausch'schen Apparate nachgewiesen werden konnten. Für kleine Azimuthe hingegen überzeugte schon ein einfacher ad oculos-Versuch von der für verschiedene Farben eintretenden Verschiedenheit des Neigungswinkels. Stellte man für ein solches Azimuth und zwar für die *D*-Linie den Faden des Fadenkreuzes parallel der Grenze, so zeigten

beide bei einer Beleuchtung mit Li- oder Tl-Licht eine mehr oder minder grosse Neigung gegeneinander.

Entsprechend der Bestimmung des Grenz- und Neigungswinkels wurde auch das Polarisationsazimuth an einer zur optischen Axe parallel geschliffenen Kalkspathfläche mit Hülfe des Spektroskops für mehrere Spektralfarben ermittelt und zwar zunächst unter Anwendung von Monobromnaphtalin, für welches vorhin die Schnittcurven in ihrer Gestalt bestimmt wurden. Für eine solche Fläche sollen, wie die Theorie zufolge Gleichung (18) verlangt, für beliebige Flüssigkeiten Polarisationswinkel R und Neigungswinkel S übereinstimmen. Da für die an den äussersten Enden des sichtbaren Spektrums liegenden Linien Ka_α und Cs_α keine hinreichende Genauigkeit zu erwarten war, so wurden die Beobachtungen, wie dies auch schon für den Neigungswinkel geschehen war, nur für Li_α, Na und Tl ausgeführt. Die Messungen ergaben jedoch für diese drei Farben, abgesehen von Beobachtungsfehlern, dieselben Werte für das Polarisationsazimuth, indem fast für den ganzen Verlauf der Curven, wie dies Fig. 3 der Tafel zeigt, die Differenzen der für Li- und Tl-Licht stattfindenden Neigungswinkel und somit auch der Polarisationsazimuthe die Grenzen der Beobachtungsfehler (vergl. p. 27) kaum übersteigen. Es sind in der folgenden Tabelle

Tabelle 6.

Polarisationsazimuth R für Kalkspath // der Axe und Monobromnaphtalin.

δ	R beob.	S ber. — R beob.
90°	0	±0
80°	4°,4	±0
70°	8°,8	±0
60°	13°,1	+0°,3
50°	17°,1	+0°,5
40°	20°,8	+0°,9
30°	24°,0	+1°,3
20°	28°,1	+3°,3
10°	36°,1	+9°,5

deshalb nur die für Na-Licht erhaltenen Resultate mitgeteilt, jeder Wert ist das Mittel aus 8—10 Beobachtungen. Da in diesem speziellen Falle $\Theta = \Theta'$, so konnte bei Beleuchtung von links und rechts beobachtet und aus beiden Beobachtungen das Mittel genommen werden.

Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, kann die Uebereinstimmung des Neigungswinkels und des Polarisationsazimuths innerhalb des Intervalles $\delta = 90^0$ bis 30^0 als eine vollständige bezeichnet werden, während bei kleineren Azimuthen wachsende Differenzen auftreten. Eine mehrfache Wiederholung der ganzen Beobachtungsreihe unter Aenderung der Versuchsbedingungen, z. B. mit monochromatischem statt mit weissem Lichte, bestätigte die mitgeteilten Werte; ebenso ergaben die Beobachtungen mit reflectiertem statt mit streifend einfallendem Lichte dieselben Resultate. Uebrigens finden die bei niedrigen Azimuthen auftretenden Differenzen eine einfache Erklärung in geringen Temperaturschwankungen; durch dieselben werden die Brechungsexponenten von Flüssigkeit und Krystall verschieden, infolgedessen die Grenzcurven ihre geradlinige Gestalt (cf. Fig. 2 der Taf.) verlieren und sich in langgestreckte Ellipsen oder Hyperbeln verwandeln. Auch ist bei kleinen Azimuthen infolge der Verbreiterung des Strahlenbündels und der dadurch bedingten Lichtschwächung der Grad der Genauigkeit überhaupt geringer als bei grösseren Azimuthen. Hierzu tritt noch der Umstand, dass mit Zunahme des Grenzwinkels auch die Möglichkeit sich erhöht, dass direkt von der Lichtquelle herkommende, vielleicht zum Teil polarisierte Strahlen, ohne an der Krystallfläche reflectiert zu werden, in das Fernrohr und auf den Nicol gelangen und somit Aenderungen des zu beobachtenden Polarisationsazimuthes hervorrufen.

Mit der zu erreichenden Genauigkeit ist also für den Fall, dass die Grenzcurve die Gestalt zweier Geraden hat, die Coincidenz des Neigungswinkels und Polarisationsazimuthes erwiesen. Um jedoch auch für die anderen Formen der Grenzcurve diese Coincidenz zu prüfen, stellte ich, da dieselbe unter Benutzung der verschiedenen Spektralfarben nicht darzuthun

war, nunmehr Beobachtungen mit anderen Flüssigkeiten an und zwar mit Schwefelkohlenstoff, Aethylenbromid, Benzol, deren Brechungsexponenten zwischen den Hauptindices des Kalkspaths liegen und somit eine hyperbolische Gestalt der Grenzcurve bewirken. Auf die Benutzung von Flüssigkeiten von höherem Brechungsvermögen z. B. Arsenbromür oder Phosphor in Schwefelkohlenstoff gelöst, glaubte ich im Hinblick auf die damit verbundene Gefahr verzichten zu müssen. Die Versuche wurden in bekannter Weise mit monochromatischem Lichte ausgeführt, wobei Neigungswinkel und Polarisationsazimuth in getrennten Beobachtungsreihen ermittelt wurden. Da hierbei jedoch möglicherweise beide Grössen unter ganz verschiedenen Versuchsbedingungen, verschiedenen Temperaturen u. s. w. bestimmt werden können, so wurde, um auch diese Fehlerquelle zu vermeiden, der schon bei Ermittlung des Neigungswinkels benutzte ad oculos-Versuch auch hier angewendet. Bei dem Azimuth $\delta = 0$ wurde zunächst der eine Arm des Fadenkreuzes der verticalen Grenzlinie parallel gestellt und nun, indem das Fadenkreuz festgehalten wurde, die Grenze durch Drehen des Nicols zum Verschwinden gebracht. Sollen nun thatsächlich, wie es die Theorie erfordert, S und R coincidieren, so muss auch für jedes beliebige Azimuth bei Parallelstellung des Fadens die Grenze unsichtbar sein. Diese Erscheinung trat jedoch nicht ein, vielmehr verschwand die

Tabelle 7.

Neigungswinkel und Polarisationsazimuth für Kalkspath // der Axe.

Azimuth δ	Schwefelkohlenstoff $N = 1.63190$		Aethylenbromid $N = 1.53631$		Benzol $N = 1.50024$	
	S	R	S	R	S	R
90°	0°	0°	0°	0°	0°	0°
85°	2°,5	1°,9	4°,2	2°,1	6°,5	2°,9
80°	5°,0	3°,9	8°,2	4°,3	14°,5	5°,2
70°	9°,3	7°,9	17°,6	8°,7	($\delta = 75$) 27°,0	6°,5
60°	14°,1	11°,5	35°,0	12°,0	—	—
50°	17°,2	14°,9	—	—	—	—
40°	24°,0	18°,0	—	—	—	—
30°	32°,3	21°,1	—	—	—	—

Grenze schon, bevor sie dem Faden parallel war und wurde bei weiterem Drehen des Nicols bis zur Parallelstellung wieder sichtbar. Diese Erscheinung trat ein sowohl bei Beleuchtung von links als auch von rechts. Infolgedessen ergaben sich für das Polarisationsazimuth R überall kleinere Werte als für den Neigungswinkel S (cf. Tab. 7).

Bemerkenswert ist, dass die für die verschiedenen Flüssigkeiten beobachteten Polarisationsazimuthe, wie eine Vergleichung der Tabellen (6) und (7) ergibt, nur unbedeutend von den für Monobromnaphtalin ermittelten Werten abweichen.

Fragen wir nun nach den möglichen Ursachen dieser bedeutenden Abweichungen von R und S, so können wir dieselben zunächst in Oberflächenveränderungen suchen, welche beim Polieren der Krystallfläche, — die benutzte Fläche war auf zartem Pech mit fein geschlemmter Zinnasche poliert — hervorgerufen werden. Eine solche Abhängigkeit des Polarisationsazimuthes von dem benutzten Poliermittel wurde zuerst von Seebeck[1]) beobachtet, später aber von mehreren anderen Physikern, namentlich Conroy[2]) und Wernicke[3]) bestätigt. Insbesondere fand Conroy das an einer polierten Fläche stattfindende Polarisationsazimuth stets kleiner als an einer natürlichen Spaltfläche. Fehlerquellen, wie sie Glazebrook[4]) gefunden, und die auf dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft beruhen, sind hier selbstverständlich ausgeschlossen.

Wenn wir jedoch die Oberflächenveränderungen als alleinige Ursache der beobachteten Differenzen betrachten, so bleibt es immerhin auffallend, dass diese Fehlerquelle für denjenigen Fall, wo die Grenzcurven geradlinig sind (Monobromnaphtalin), ohne Wirkung bleiben soll. Es schien mir infolgedessen die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die Uebereinstimmung der Theorie mit der Beobachtung von der Gestalt der Grenzcurven abhängig sei, so

---

1) Seebeck, Pogg. Ann. **21** p. 290; **22** p. 126. 1831.
2) Conroy, Proc. of Roy. Soc. **40** p. 173. 1886.
3) Wernicke, Wied. Ann. **30** p. 452. 1887.
4) Glazebrook, Proc. of Cambr. Phil. Soc. **5** p. 169; 1885.

dass die Formeln (7) und (7a) das Polarisationsazimuth zwar für alle möglichen Fälle richtig darstellen, dass jedoch für den Fall der Hyperbel vielleicht kleine, noch unbekannte Fehlerquellen auf die Schwingungen von massgebendem Einflusse sind. Wegen der Schwierigkeit passende Flüssigkeiten von so hohem Brechungsexponenten zu finden, dass die Grenzcurve eine Ellipse wird, beschloss ich die Beobachtungen an einer natürlichen Spaltfläche fortzusetzen, insbesondere, da hier durch das Poliermittel entstehende Fehlerquellen ausgeschlossen sind.

---

2) Beobachtungen an einer natürlichen Spaltfläche von Kalkspath.

Die Beobachtungen an der natürlichen Spaltfläche wurden in derselben Weise vorgenommen wie bisher und zwar unter Anwendung von homogenem Lichte. Indessen war es bei der Bestimmung des Polarisationsazimuthes infolge der oben beschriebenen Asymmetrie (cf. p. 19) nicht möglich, die aus einer mangelhaften Orientierung resultierenden Fehlerquellen durch Beobachten von links und rechts zu eliminieren. Grenzwinkel, Neigungswinkel und Polarisationsazimuth wurden in derselben Beobachtungsreihe nebeneinander bestimmt. Die Beobachtungen wurden zunächst unter Anwendung von Monobromnaphtalin ausgeführt, dessen Brechungsexponent sich etwas geändert und auf $N_D = 1{,}65821$ ($t = 15^0$, C.) gesunken war. Da derselbe den Hauptindex der Spaltfläche ($n' = 1{,}57364$) übertrifft, so ist die Gestalt der Grenzcurve eine Ellipse. Wie die folgenden Tabellen zeigen, stehen die Beobachtungen sowohl für den Grenz- und Neigungswinkel als auch für das Polarisationsazimuth in sehr guter Uebereinstimmung mit den berechneten Werten. Den Berechnungen ist für den Winkel zwischen Einfallslot und Axe der Wert:

$$\mu = 44^0 37' 45''$$

zu Grunde gelegt, als Mittel aus den von mehreren Beobachtern angegebenen Werten. Die Grenzwinkel sind auch hier berechnet nach Gleichung (1a), die Neigungswinkel nach Gleichung (6), und das Polarisationsazimuth nach den Gleichungen (7) und (7a).

Tabelle 8.

Grenz- und Neigungswinkel für Kalkspath (natürl. Spaltfläche) in Monobromnaphtalin.

Azimuth δ	Grenzwinkel		Neigungswinkel	
	e' beob.	Δ	S beob.	Δ
90°	63°50′	+1′5	0	± 0′
80°	63°58′5	−1′5	2°2	−10′
70°	64°35′	+1′2	4°7	+ 5′
60°	65°27′	−0′7	6°6	− 2′
50°	66°38′2	±0	8°2	+16′
40°	68° 1′	+1′	9°0	+24′
30°	69°21′	−2′5	8°2	− 5′
20°	70°39′2	+1′2	6°5	− 5′
10°	71°28′5	−1′5	3°7	+ 2′
0°	71°49′	±0	0°	± 0′

Tabelle 9.

Polarisationsazimuth.

Azimuth	R beob.	Δ	Azimuth	R beob.	Δ
90°	−41°7	−0°5	270°	41°5	+0°7
80°	−44°6	−0°4	260°	40°1	±0°
70°	−48°0	−0°5	250°	38°0	+1°2
60°	−52°1	−0°4	240°	38°4	+0°7
50°	−56°7	−0°5	230°	39°8	−0°2
40°	−61°2	−1°2	220°	44°2	+1°0
30°	−67°8	−0°6	210°	51°0	+1°0
20°	−75°5	+0°5	200°	61°4	+0°2
10°	−82°0	−0°2	190°	74°2	+0°5
0°	−90°0	±0	180°	90°0	±0°

Tabelle 8 charakterisiert die beobachtete Grenzcurve thatsächlich als eine geschlossene Ellipse. Verfolgen wir die Polarisationserscheinungen für den ganzen Verlauf der Grenzcurve, so ergeben sich für das Polarisationsazimuth R zwei Maxima, wo dasselbe den Wert 90° erreicht, nämlich bei den beiden diametral gegenüberliegenden Azimuthen $\delta = 0°$ oder 360° und $\delta = 180°$. Die beiden Minima fallen jedoch nicht in die Mitte, sondern treten ein etwa

bei $\delta = 115^0$ und 245^0, m. a. W. die die Polarisationsazimuthe darstellende Curve ist symmetrisch zur optischen Axe, jedoch nicht symmetrisch bezüglich der auf ihr senkrecht stehenden Geraden.

Es ist somit auch für eine elliptische Gestalt der Grenzcurve die Richtigkeit der Gleichungen (7) und (7a) als erwiesen zu betrachten. Um nun den Grund der oben bei einer Schliffläche des Kalkspaths beobachteten Abweichungen zu erforschen, wurde das Polarisationsazimuth nun auch für solche Flüssigkeiten bestimmt, deren Anwendung eine hyperbolische Gestalt der Grenzcurven bedingt. Als solche Flüssigkeiten dienten wieder Aethylenbromid und Benzol, deren Brechungsexponenten zwischen den Extremexponenten der natürlichen Spaltfläche liegen. Die wiederholt ausgeführten Beobachtungen ergaben jedoch auch hier keine Übereinstimmung mit der Theorie. Da die für das Polarisationsazimuth ermittelten Werte selbst bei den verschiedenen, unter gleichen Bedingungen ausgeführten Beobachtungsreihen variierten, so muss auf deren Mitteilung verzichtet werden.

Die sowohl bei der Schlifffläche als auch bei der natürlichen Spaltfläche beobachteten Abweichungen von der Theorie scheinen somit weniger in der durch das Polieren bewirkten Oberflächenänderung als in der Gestalt der Grenzcurven ihren Grund zu haben. Für geschlossene wie für unendlich gestreckte Ellipsen ergaben die Beobachtungen eine vollständige Uebereinstimmung mit der Theorie, während für alle Fälle, wo es sich um Hyperbeln handelte, grössere die Grenzen der Beobachtungsfehler überschreitende Differenzen constatiert wurden[1]).

[1]) Die Beobachtungen wurden ausgeführt zum teil mit streifend einfallendem, zum teil mit reflectiertem Lichte. Obschon die Formeln (7) und (7a) nur für den Fall der Reflexion abgeleitet sind, so erwiesen doch die angestellten Messungen die vollständige Uebereinstimmung der bei beiden Beleuchtungsarten stattfindenden Polarisationsazimuthe.

3) Beobachtungen an einer Gypsplatte parallel der Axenebene.

Die Messungen an Gyps beschränken sich auf die Bestimmung des Grenzwinkels in Schwefelkohlenstoff und zwar — die Beobachtungen wurden wie p. 24 bemerkt mit Wolkenlicht ausgeführt — für vier Fraunhofer'sche Linien. Die spektrometrische Untersuchung der Flüssigkeit ergab für den Brechungsexponenten folgende Werte bei der Temperatur $t = 23^0 0$ C.

Tabelle 10.

Brechungsexponenten von Schwefelkohlenstoff.

Linie	N
C	1.61621
D	1.62516
E	1.63785
F	1.64962

Im ganzen wurden bei der Bestimmung des Grenzwinkels 16 Azimuthe, die auf drei Quadranten verteilt waren, berücksichtigt. Die graphische Interpolation der Beobachtungen geschah durch eine in besonders grossem Maasstabe ausgeführte Zeichnung. Die folgende Tabelle enthält die Grenzwinkel e' zwischen den Azimuthen 0° und 90°. Ihre Berechnung erfolgte wieder nach Formel (1a).

Tabelle 11.

Grenzwinkel für Gyps parallel der Axenebene.

Azimuth δ	C		D		E		F	
	e' beob.	Δ	e' beob.	Δ	e' beob.	Δ	e' beob.	Δ
90°	69°56'	±0	69°15'	±0	68°27'5	±0	67°40'5	±0
80°	69°58'	−1'	69°17'	±0	68°29'	±0	67°41'5	−1'5
70°	70°03'2	+0'2	69°22'5	+0'5	68°34'5	+0'7	67°46'5	−1'0
60°	70°11'7	+0'5	69°31'	+1'0	68°42'5	+1'5	67°53'5	−0'7
50°	70°22'5	+1'0	69°42'	+2'0	68°52'5	+2'5	68° 3'	±0
40°	70°32'	−0'5	69°51'5	+1'0	69° 2'	+2'2	68°12'5	+0'5
30°	70°41'	−2'	70°02'5	+1'7	69°10'5	+1'7	68°21'	+0'2
20°	70°49'5	−2'	70°10'5	+1'5	69°17'	+0'7	68°29'	+1'2
10°	70°56'	−1'	70°16'5	+2'	69°21'	−0'2	68°33'5	+1'0
0°	70°59'	±0'	70°16'5	±0	69°23'	± 0	68°34'	±0

Da die Differenzen nirgends die Grenze der Beobachtungsfehler erreichen, so ist die Uebereinstimmung als eine vollständige zu betrachten. Aus den den Azimuthen 0° und 90° entsprechenden Grenzwinkeln ergeben sich für die Hauptbrechungsexponenten des Gyps folgende Werte ($t = 23^0$).

Tabelle 12.

Brechungsexponenten von Gyps.

Linie	α	β	γ
C	1.5181	1.5205	1.5280
D	1.5197	1.5224	1.5298
E	1.5234	1.5256	1.5329
F	1.5261	1.5282	1.5355

Die Bestimmung des Axenwinkels war natürlich bei der geringen Vergrösserung des Spektroskop-Okulars wenig genau. Aus der graphischen Darstellung ergab sich für denselben ca. 58 — 60° resp. 122 — 120°. In der Richtung der optischen Axen fielen beide Grenzen völlig zusammen. Eine Abweichung für die verschiedenen Farben, also eine Dispersion der optischen Axen, war nicht zu erkennen.

Was die Polarisationserscheinungen der beiden Grenzen angeht, so verliefen dieselben wie zu erwarten war, ganz regelmässig. Bei der Verticalstellung der kurzen Diagonale des vorgehaltenen Nicols blieb die dem Oval entsprechende Grenze in allen Lagen sichtbar. In der Richtung der optischen Axen behielten beide in eine einzige Linie zusammenfallenden Grenzcurven ihre entgegengesetzte Polarisation bei, indem beim Drehen des Nicols die Grenze niemals verschwand. Bei geringer Aenderung des Azimuthes traten wieder beide Grenzcurven getrennt und mit senkrecht aufeinander stehender Polarisationsrichtung auf.

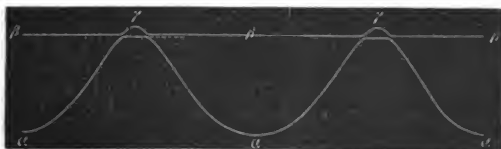
Die nachträglich ausgeführte Untersuchung der Gypsplatte mit dem Pulfrich'schen Totalreflectometer konnte

die obigen Messungen und die geschilderten Polarisationserscheinungen nur bestätigen. Die Ermittlung des Axenwinkels wurde hier jedoch weit genauer, und liess sich auch die eigentümliche Dispersion der optischen Axen für Gyps nachweisen. Es sind diese Verhältnisse bereits Gegenstand einer eingehenden anderweitigen Untersuchung geworden. Ich glaube aber, den Resultaten dieser, eine grosse Reihe zweiaxiger Krystalle umfassenden Arbeit nicht vorzugreifen, wenn ich erwähne, dass für Gyps die V. v. Lang'schen[1]) Resultate bezüglich des Axenwinkels für die verschiedenen Farben vollkommen bestätigt wurden.

Ich komme zum Schlusse der Arbeit auf diese Dinge deshalb zurück, da einige von Dr. Steeg und Reuter bezogene Topas-, Baryt- und Arragonitplatten, die nicht vollständig der Axenebene parallel ausgefallen waren, ganz eigentümliche Erscheinungen zeigten, die wohl einiges Licht auf die auffälligen Zeichnungen und Resultate werfen, welche W. Kohlrausch[2]) für eine parallel zur Axenebene geschliffene Weinsäureplatte mitgeteilt hat.

Statt des Durchschneidens der beiden Grenzcurven, wie es beim Gyps wirklich der Fall war, zeigten die erwähnten Krystallplatten den W. Kohlrausch'schen Zeichnungen ganz ähnliche Erscheinungen. Es beweist dies, dass auch die von ihm benutzte Weinsäureplatte der optischen Axenebene nicht vollständig parallel war. Die Erscheinungen sind in Figur 3—5 wiedergegeben. Fig. 3 zeigt die abgewickelte Mantelfläche des Cylinders des Pulfrich'schen Apparates und zwar für Arragonit;

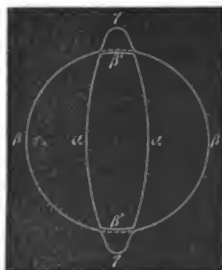
Figur 3.



[1]) V. v. Lang, Wiener Anz. 1877 p. 194.
[2]) W. Kohlrausch, Wied. Ann. **6** 36; **7** 427. 1879.

Fig. 4 den entsprechenden Schnitt durch die sogenannte Strahlen- oder Indexfläche, wie die einfache Betrachtung eines Holzmodelles derselben erkennen lässt. Figur 5 endlich ist ein in der Richtung der optischen Axe aus diesen

Figur 4.



Figur 5.



Curven herausgegriffenes Stück so wie es im Kohlrausch'schen Totalreflectometer zur Anschauung kommt und stimmt genau mit den Kohlrausch'schen Zeichnungen überein. Den genähert kreisförmigen Teilen in Fig. 4 entsprechen in Fig. 3 die horizontalen Geraden, in Fig. 5 die verticalen Curvenstücke. Es beziehen sich diese Zeichnungen natürlich nur auf homogenes Licht. Bei weissem Lichte sieht man im Totalreflectometer, wie die Curve β constant bleibt, bis die veränderliche α nahe gekommen, dann aber plötzlich selbst sich zu bewegen beginnt, während die eben angekommene in ihrer Bewegung innehält. Beide Curven scheinen ihre Bewegung ausgetauscht zu haben. Von einem Durchschneiden der beiden Curven ist also nichts zu sehen.

Ebenso einfache Resultate ergaben die Polarisationserscheinungen der beiden Curven. Hatte man in der Extremlage α dem Nicol die Stellung gegeben, dass nur diese Curve sichtbar war, so wurde, wenn man durch Drehen des Cylinders an die Gegend der grössten Annäherung heranrückte, β sichtbar, um dann sogleich, wenn die Lage γ erreicht war, wieder zu verschwinden. Bei Drehen des Nicols verschwanden die in der Gegend der grössten Annäherung nahe zusammenliegenden Curven nie vollständig.

Die teilweise Polarisation, welche dort herrscht, erklärt sich aber leicht, wenn man bedenkt, dass bei einer immer grösser werdenden Abweichung der Fläche von der optischen Axenebene diejenigen Polarisationserscheinungen immer charakteristischer hervortreten, welche für den zweiten Hauptschnitt, für welchen das Viereck Fig. 4 sich zu einem vollständigen Kreise erweitert, gültig sind.

Dass bei der Arragonitplatte die aufeinanderfolgenden Durchschnitte sich gleich verhielten, ist ein Beweis, dass die in der optischen Axenebene liegende Symmetrieaxe auch in der Schliffläche enthalten war. Von einer Fortsetzung der Curven über das ihnen in Fig. 5 angewiesene Gebiet hinaus wurde bei den untersuchten Krystallplatten nichts bemerkt und wage ich nicht zu entscheiden, worin die abweichenden Resultate bei der Weinsäureplatte ihre Erklärung finden.

Ueber die Molecularrefraction einiger gebromter Aethane und Aethylene und über den gegenwärtigen Stand der Landolt-Brühl'schen Theorie.

Von

Dr. Rudolf Weegmann.

I. Einleitung.

Die Landolt-Brühl'sche Theorie.

Wenn der Chemiker einen Stoff untersucht, so zerlegt er denselben, oder er lässt andere Körper auf ihn wirken; in jedem Falle aber verändert er die Natur des Objekts. Die physikalische Untersuchung hat den Vorzug, dass sie die Beziehungen der Atome zu einander im Molekül ungeändert lässt, und daher ist sie vielleicht in manchen Fällen mehr geeignet, über diese Beziehungen Aufschluss zu geben.

Im Lauf der Zeit haben sich Physik und Chemie so weit getrennt, dass jede der beiden Wissenschaften ganz unabhängig von der andern ihren Weg verfolgt hat. Erst in neuerer Zeit fand wieder eine Annäherung statt, als Hermann Kopp ein vergleichendes Studium physikalischer Eigenschaften der Stoffe zur Ermittelung ihrer chemischen Constitution in Angriff nahm, indem er die Gesetzmässigkeiten der specifischen Raumerfüllung und der Siedepunktsdifferenzen untersuchte. Nachdem so einmal der Anfang gemacht war, wurden bald auch andere physikalische Eigenschaften chemischen Interessen dienstbar gemacht, und heute sehen wir ausser den genannten noch Brennbarkeit, Verbrennungswärme, specifische Wärme, Drehung der Polarisationsebene, magnetische Rotation, Transpirationszeit, electrisches Leitungsvermögen und andere mehr in den Kreis der Untersuchung gezogen.

Als eine der fruchtbarsten hat sich bis jetzt eine von Newton aufgestellte und von Berthelot[1]) mit der Chemie in Verbindung gesetzte Beziehung zwischen Lichtbrechung und Dichtigkeit erwiesen; und das Verhältnis dieser

[1]) Berthelot, Ann. de Chim. et de Phys. 48. p. 342. 1856.

und ähnlicher Beziehungen zur chemischen Constitution ist es, welches man gegenwärtig als die Landolt-Brühl'sche Theorie bezeichnet.

Eine genaue Darstellung ihres Entwickelungsganges findet sich bei Brühl[1]), so dass es hier genügen wird, nach Erklärung der Entstehung der verschiedenen Ausdrücke die wichtigsten Sätze der Theorie zusammenzustellen.

Newton hatte aus seiner Emmissionstheorie gefolgert, dass als Mass der lichtbrechenden Kraft der Substanzen das um 1 verminderte Quadrat des Brechungsindex zu betrachten sei; da nun die Energie, mit welcher die Körper das Licht ablenken, vor allem von ihrer Dichtigkeit abhängt, so bezeichnete er $\frac{n^2-1}{d}$ als das specifische Brechungsvermögen. Laplace[2]) zog aus der Emmissionstheorie den weiteren Schluss, dass die auf gleiche Dichte reducierte lichtbrechende Kraft für ein- und dasselbe Medium constant sein müsse.

Im Jahre 1803 wiesen Biot[3]) und Arago in der That nach, dass bei den für diese Frage zunächst in Betracht kommenden Gasen der Wert: n^2-1 sich proportional der Dichte ändere, dass also $\frac{n^2-1}{d}$ von Druck und Temperatur unabhängig sei. Auch zeigten sie, dass sich das Brechungsvermögen eines Gasgemenges nach der Mischungsregel aus dem Brechungsvermögen der Bestandteile berechnen lasse. In ausgedehnterer Weise führten Dulong[4]), Le Roux[5]), Ketteler[6]), Lorenz[7]), Prytz[8]) und Mascart[9]) Messungen der Brechungsexponenten von Gasen

---

1) Brühl, Ann. d. Chem. **200**. p. 139. 1880.

2) Laplace, Mécanique céleste. **4**. libre 10. p. 237. 1805.

3) Biot et Arago, Mém. de l'Acad. de France **7**. p. 301. 1806.

4) Dulong, Ann. de Chim. et de Phys. **31**. p. 154. 1826. — Pogg. Ann. **6**. p. 393. 1826.

5) Le Roux, Compt. rend. **51**. Nr. 5. 1861.

6) Ketteler, Beobacht. über d. Farbenzerstr. der Gase. Bonn 1865.

7) Lorenz, Wied. Ann. **11**. p. 70. 1880.

8) Prytz, Wied. Ann. **11**. p. 104. 1880.

9) Mascart, Compt. rend. **78**. p. 617. 679. 1874.

und Dämpfen aus und bestätigten das von Biot und Arago gefundene Resultat.

Beer[1]) setzte in die Formel, welche mit dem Aufgeben der Emmissionstheorie ohnehin ihre theoretische Bedeutung verloren hatte, n statt n^2 ein, wodurch die bisherige Constanz auch für die Form:

$$(1) \quad \ldots\ldots \quad \frac{n-1}{d} = \text{Const.}$$

bestehen blieb. Denn es unterscheiden sich die Brechungsindices der gasförmigen Körper von der Einheit so wenig, dass man setzen kann:

$$\frac{n^2-1}{d} = \frac{(n-1)}{d}(n+1) = 2\frac{n-1}{d}.$$

Für Luft unter den Normalverhältnissen ist beispielsweise: $n = 1{,}000\,294$, also

$$\frac{1{,}000\,294-1}{d}(1+1{,}000\,294) = \frac{0{,}000\,294}{d}(2+0{,}000\,294),$$

demnach der Unterschied zwischen den beiden Ausdrücken $= \frac{0{,}000\,294^2}{d}$.

Eine Verbesserung brachte diese Abänderung der Formel bei den specifischen Brechungen der Flüssigkeiten und festen Körper hervor, wie Gladstone und Dale[2]), Landolt[3]) und Wüllner[4]) nachwiesen, so dass sich nun die Constanz bis zu einem gewissen Grade über alle drei Aggregatzustände erstreckte.

Neben diesen empirischen Ausdruck trat 1880 ein theoretischer, der von L. Lorenz[5]) in Kopenhagen und zugleich von H. A. Lorentz[6]) in Leyden auf Grund verschiedener theoretischer Annahmen abgeleitet wurde:

$$(2) \quad \ldots\ldots \quad \frac{n^2-1}{n^2+2}\frac{1}{d} = \text{Const.}$$

Für Gase kann man auch diesen Ausdruck wieder annähe-

[1]) Beer, Einleit. in die höhere Optik. p. 35. Braunschw. 1853.
[2]) Gladstone u. Dale, Philos. Trans. **148**. p. 887. 1858.
[3]) Landolt, Pogg. Ann. **123**. p. 595. 1864.
[4]) Wüllner, Pogg. Ann. **133**. p. 1. 1868.
[5]) Lorenz L., Wied. Ann. **11**. p. 70. 1880.
[6]) Lorentz H. A., Wied. Ann. **9**. p. 641. 1880.

rend proportional dem vorigen annehmen, wenn man setzt:

$$\frac{n^2-1}{n^2+2}\frac{1}{d}=\frac{2(n-1)}{1+2}\frac{1}{d}=\frac{2}{3}\frac{(n-1)}{d}.$$

Lorenz, Prytz[1]) und Bleekrode[2]) zeigten, dass das in dieser Weise dargestellte specifische Brechungsvermögen im flüssigen Zustand dem Wert im Gaszustand erheblich näher steht, als bei den älteren Annahmen.

Was die festen Körper betrifft, so sind von diesen erst Phosphor, Eis und einige wenige andere untersucht; dieselben verhalten sich wie die Flüssigkeiten. Bei einigen und zwar vorwiegend krystallinischen hat man eine Abnahme des Brechungsexponenten mit zunehmender Temperatur constatiert; dagegen zeigen wieder andere, namentlich die meisten Glassorten, eine Zunahme des Brechungsindex, eine Erscheinung, die dem Satz von der Proportionalität der brechenden Kraft und der Dichtigkeit der Körper direkt widerspricht[3]). Es ist freilich zu bemerken, dass diese Glaskörper keine chemischen Individuen sind.

Lösungen aber von festen Körpern (Salzen) und Mischungen von Flüssigkeiten, wie solche besonders von Wüllner, Landolt und Kanonnikow[4]) untersucht worden sind, folgen wiederum den Gesetzen. Landolt[5]) erhielt für sie die besseren Resultate bei Anwendung der alten Formel (1), während Brühl[6]), der mit Damien[7]) und Nasini und Bernheimer[8]) die neue Formel (2) an-

---

1) Prytz, Wied. Ann. **11**. p. 104. 1880.

2) Bleekrode, Proc. R. Soc. Lond. **233**. 1884. — Journ. d. phys. **4**. p. 109. 1885.

3) Vgl. Rudberg, Pogg. Ann. **26**. p. 291. 1832. — Fizeau, Ann. de Chim. et de Phys. **66**. p. 429. 1862; **2**. p. 143. 1864. — Stefan, Wien. Ber. **63**. II. p. 223, 1871. — Arzruni, Zeitschr. f. Krystallographie 1. p. 165. 1877. — Hastings, Sill. Journ. (3) **15**. p. 269. 1878. Müller, Public. des astrophysikal. Observat. zu Potsdam Nr. 16. **4**. 3. Stück. p. 151. 1885.

4) Kanonnikow, J. f. prakt. Chem. **31**. p. 321. 1885; **32**. p. 497. 1885.

5) Landolt, Ann. d. Chem. **213**. p. 75. 1882.

6) Brühl, Ann. d. Chem. **235**. p. 1. 1886.

7) Damien, Ann. de l'École norm. **10**. p. 233. 1881.

8) Nasini u. Bernheimer, R. Accad. dei Lincei (3ª). Memorie **18**. 1884.

wandte, für diese einen entschiedenen Vorzug behauptete, besonders bei stärker dispergierenden Körpern.

Schrauf[1]) war der erste, welcher für Flüssigkeiten in die ältere specifische Brechungsformel an Stelle eines willkürlichen Exponenten n gleichsam einen Grenzwert einzuführen suchte, einen Brechungsexponenten, wie er ohne Farbenzerstreuung auftreten würde, indem er statt n das von der Wellenlänge unabhängige Glied A der Cauchyschen Dispersionsformel (vergl. pag. 69)

$$n_\lambda = A + \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4} + \cdots$$

in dieselbe einsetzte.

Das gleiche thaten späterhin die andern Beobachter für die n- und die neuere n^2-Formel, wodurch zwar keineswegs der Einfluss der Dispersion beseitigt, aber doch immerhin wesentlich verringert wurde.

Nichts hindert übrigens, mit den neueren Dispersionstheorien an der Idee eines Grenzbrechungsindex $A = n_\infty$ für $\lambda = \infty$ auch dann noch festzuhalten, wenn sich auch die Cauchy'sche Formel als nicht mehr stichhaltig herausgestellt hat.

Wenn man früher hoffen durfte, dass man wenigstens bei den Gasen von diesem störenden Einfluss befreit sein würde, so wurde diese Hoffnung zu nichte, als man auch für diesen Aggregatzustand eine Farbenzerstreuung nachwies. Doch stellte Ketteler[2]), von dem auch die ersten genauen Messungen der Dispersion der Gase stammen, den Satz auf, dass das Dispersionsvermögen der Gase constant sei; so dass also für zwei Fraunhofer'sche Linien α und β die Beziehung bestände:

$$\frac{n_\alpha - n_\beta}{n_\alpha - 1} = \text{Const.}$$

Bringt man dieselbe auf die Form:

$$\frac{n^2_\alpha - n^2_\beta}{n^2_\alpha - 1} = \text{C},$$

so zeigt sich ferner nach den übereinstimmenden Messun-

---

[1]) Schrauf, Pogg. Ann. **116**. p. 193. 1862.

[2]) Ketteler, Theoret. Optik. p. 103. 461. 1885.

gen von Ketteler, Lorenz und Prytz der Wert von C selbst beim Uebergange vom gasförmigen zum flüssigen Zustand noch als völlig constant.

Wenn nun specifische Brechung und Dispersion von Temperatur und Druck unabhängig sind, dann können sie nur noch von der chemischen Natur der Medien abhängen. So kam man dazu, diese physikalischen Beziehungen für chemische Zwecke näher zu untersuchen. Während aber die Constanz der Dispersion, mangels eines genauen Maasses der Dispersionskraft, bisher noch nicht zu praktischen Resultaten geführt hat[1]), führte die Constanz des specifischen Brechungsvermögens, nachdem Berthelot[2]) sie dadurch mit der Chemie in Verbindung setzte, dass er das Brechungsvermögen auf chemisch vergleichbare Massen, auf das Molekulargewicht P bezog, zu einer für die Chemie höchst bedeutsamen Theorie. Diese ist es, welche, wie schon erwähnt, nach ihren Hauptförderern die Landolt-Brühl-sche Theorie genannt wird.

Nachdem der die Newton'sche lichtbrechende Kraft enthaltende Ausdruck verlassen ist, giebt es jetzt für die „Molecularrefraction" genannte Grösse vier Ausdrücke, welche noch sämtlich nebeneinander gebraucht werden:

$$(n-1)\frac{P}{d};\quad (A-1)\frac{P}{d};\quad \left(\frac{n^2-1}{n^2+2}\right)\frac{P}{d};\quad \left(\frac{A^2-1}{A^2+2}\right)\frac{P}{d}.$$

Als die Hauptsätze der Landolt-Brühl'schen Theorie lassen sich die folgenden bezeichnen:

I. Bei Körpern, deren C-Atome sämtlich durch eine Valenz vereinigt sind und welche ferner die O-Atome in gleicher Weise gebunden enthalten, übt die übrige Verschiedenheit in der Atomgruppierung keinen bestimmt nachweisbaren Einfluss aus; dieselbe ist bei isomeren und metameren Substanzen dieser Art übereinstimmend. Isomere von verschiedener chemischer Constitution können dagegen erhebliche Differenzen in der Molecularrefraction zeigen (Landolt).

II. Gleichen Differenzen in den empirischen chemischen

[1]) Vgl. Schrauf, Wied. Ann. **27**. p. 300. 1886.

[2]) Berthelot, Ann. de Chim. et de Phys. **48**. p. 342. 1856.

Formeln gesättigter Körper entsprechen constante Unterschiede im Refractionsäquivalent (Landolt).

Diese beiden Gesetze[1]) ermöglichten es **Landolt**, durch passende Zusammenstellung verschiedener Substanzen aus den Molecularrefractionen die Atomrefractionen der Elemente abzuleiten. Er verglich z. B. Verbindungen mit einander, deren Zusammensetzung sich um 1 C unterschied; die Differenz der Molecularrefractionen ergab dann den Einfluss des Kohlenstoffs oder die **Atomrefraction** von einem C-Atom.

III. Die Molecularrefraction einer gesättigten Kohlenstoffverbindung ergiebt sich mit Zugrundelegung ihrer chemischen Formel durch Summierung der Atomrefractionen (Landolt).

Bei ungesättigten Verbindungen, in welchen mehrfache Bindungen auftreten, zeigten sich Ueberschüsse der „beobachteten", d. h. der aus den experimentellen Daten d, n, P zusammengesetzten Molecularrefractionen über die aus den Atomrefractionen berechneten, und aus diesen Abweichungen gelangte **Brühl**[2]) zu dem weiteren Satz:

IV. Die Atomrefraction des Kohlenstoffs variiert, je nachdem eine oder mehrere seiner Valenzen zur Bindung eines benachbarten Atoms benutzt werden. Dasselbe ist für den Sauerstoff nachgewiesen und gilt wahrscheinlich für alle polyvalenten Elemente. Einwertige Grundstoffe, deren Verbindungsvermögen stets voll verbraucht wird, müssen demnach eine constante Refraction besitzen (Gladstone, Brühl).

Diese Gesetze geben somit ein Mittel an die Hand, aus physikalisch bestimmbaren Daten einen Schluss auf die chemische Constitution zu ziehen und besonders über Fragen in betreff der Art und Anzahl mehrfacher Bindungen eine Entscheidung zu treffen.

Indessen so gut bei vielen Körpern beobachtete und berechnete Molecularrefraction stimmten, so zeigten doch wieder andere Substanzen Abweichungen, welche die mög-

---

1) Landolt, Ann. d. Chem. **213**. p. 86—88. 1882.
2) Brühl, Ann. d. Chem. **203**. p. 35. 51. 1880.

lichen Beobachtungsfehler weit überstiegen, besonders solche Substanzen, welche drei und mehr Doppel-(Aethylen-)Bindungen besitzen. Brühl[1]) constatierte, dass allen diesen vom Gesetz abweichenden Körpern ein grosses Farbenzerstreuungsvermögen eigen ist, indem die Abweichungen mit diesem wachsen; er erblickt daher den Grund der mangelnden Uebereinstimmung in dieser Dispersion, deren Zusammenhang mit Lichtbrechung und chemischer Natur des Körpers bis jetzt noch unaufgeklärt sei.

Was die Einwendungen gegen die Landolt-Brühlsche Theorie betrifft, so sind als die hauptsächlichsten zu erwähnen zunächst die Beobachtungen von Nasini[2]), nach denen der Schwefel keine constante, sondern eine mit wachsender Anzahl der Schwefelatome im Molekül etwas zunehmende Atomrefraction besitzt, Beobachtungen, die von E. Wiedemann[3]) bestätigt wurden. Es bleiben für diese Erscheinung, die den Erfahrungen bei andern Elementen widerspricht, weitere Untersuchungen abzuwarten. Auch erschien Nasini die Molecularrefraction als Hülfsmittel zur Erforschung der chemischen Constitution deswegen zweifelhaft, weil die beiden Ausdrücke, der empirische und der theoretische, für die Molekularrefraction nicht zu denselben Resultaten führten. Indessen ist es klar, dass die Resultate verschieden sein müssen, wenn die Formeln in verschiedenem Grade dem wahren in der Natur herrschenden Gesetze nahe kommen.

Einen Einwurf, der im Grunde genommen gegen die ganze Theorie gerichtet war, machte Julius Thomsen[4]), indem er sich die Aufgabe stellte, „zu untersuchen, ob nicht die Molecularrefraction der Kohlenwasserstoffe sich mit hinlänglicher Genauigkeit ohne Berücksichtigung der Bindungsart der Kohlenstoffatome ableiten lässt, also unter der Annahme, dass der Einfluss der Bindungen gleich Null sei.“ Die Ansicht, nach welcher die Molecularrefraction nur von

---

1) Brühl, Ann. d. Chem. **235**. p. 104. 1886.

2) Nasini, Gazz. Chim. Ital. **13**. p. 296. 1883. — R. Acc. d. Lincei 2. p. 623. 1886.

3) Wiedemann E., Wied. Ann. **17**. p. 577. 1882.

4) Thomsen Jul., Deutsch. chem. Ges. **19**. p. 2837. 1886.

der procentischen Zusammensetzung, nicht aber von der Constitution der Körper abhängig wäre, konnte Brühl[1]) einfach durch den Hinweis auf die Verschiedenheit der Molecularrefractionen isomerer Körper von verschiedener Sättigung widerlegen.

Die gegenwärtige theoretische Optik vermag über den Einfluss der Bindungsart auf die specifische Brechung noch gar keinen Aufschluss zu geben; um so mehr möge hier schliesslich darauf hingewiesen werden, dass nach den Untersuchungen von Mascart[2]) das Aethylen C_2H_4 und das Acetylen C_2H_2 im gasförmigen Zustand den obigen Gesetzen folgen, also die Molecularrefraction durch die doppelte resp. dreifache Bindung um Grössen erhöht wird, welche den entsprechenden Werten im flüssigen Zustand sehr nahe stehen, dass aber eine leider noch alleinstehende neuere Beobachtung von Bleekrode[3]) zu dem entgegengesetzten Ergebnis führt, indem nach dieser im Aethylen C_2H_4 keine doppelte Bindung anzunehmen, vielmehr die Molecularrefraction einfach gleich der Summe der Atomrefractionen von 2C und 4H wäre.

Es ist bereits zur Ableitung resp. Bestätigung der Gesetze eine grosse Anzahl von Substanzen im flüssigen Zustand, besonders auch von homologen Reihen, untersucht worden. Es schien aber dennoch wünschenswert, die Theorie einmal an einer Gruppe von Körpern von unzweifelhaft festgestellter Structur zu prüfen, welche sich in chemischer Hinsicht durch Einfachheit des Aufbau's, in physikalischer Beziehung durch ein ungewöhnliches Lichtbrechungsvermögen und hohes specifisches Gewicht auszeichnen und ausserdem noch nach verschiedenen Richtungen hin eine Vergleichung gestatten. Es sind dies einige gebromte Aethane und Aethylene, deren Darstellung teilweise erst Anschütz[4]) gelehrt hat.

---

[1]) Brühl, Deutsch. chem. Ges. **19**. p. 3103. 1886.

[2]) Mascart, Ann. de l'École norm. **6**. p. 9. 1877. — Compt. rend. **86**. p. 1182. 1878.

[3]) Bleekrode, Proc. R. Soc. Lond. **37**. p. 339. 362. 1884.

[4]) Anschütz, Ann. d. Chem. **221**. p. 133. 1883.

Auf Veranlassung des Herrn Prof. Dr. Anschütz unternahm ich daher, die im folgenden genannten grösstenteils unter seiner Leitung von Herrn cand. chem. Hohmann in der organischen Abteilung des chemischen Instituts in Bonn dargestellten Substanzen zu untersuchen. Ich benutze diese Gelegenheit, Herrn Prof. Dr. Anschütz, sowie auch Herrn Prof. Dr. Ketteler für ihr freundliches Interesse an meiner Arbeit auch an dieser Stelle meinen Dank auszusprechen.

II. Das Material.

Die Präparate sind nach bekannten Methoden dargestellt und zeigten folgende Siedepunkte:

Nr.	Substanz.	Sp.	Druck
1.	Aethylen-chlorid	86°—90°	Atm.
2.	Aethyliden-chlorid	58°	"
3.	Aethylen-bromid	131°,5	"
4.	Aethyliden-bromid	108°	"
5.	Acetylen-tetrabromid	119°	17mm
6.	Acetyliden-tetrabromid	104°	16mm
7.	Acetylen-dibromid	108°	Atm.
8.	Tribrom-aethylen	63°	17mm
9.	Vinyl-tribromid	80°	15mm
10.	Aethyl-bromid	38°,5	Atm.
11.	Anilin	183°	Atm.
12.	Benzol	80°	"

Nro. 1 ist bezogen aus der chemischen Fabrik von Marquart in Bonn, Nro. 2, 11 und 12 von Kahlbaum in Berlin.

III. Die Beobachtungsmethode.

Da die Brom-Substanzen zum Teil vom Licht zersetzt werden, vor allem aber äusserst empfindlich gegen Feuchtigkeit sind, so musste mit besonderer Vorsicht mit ihnen gearbeitet werden. Möglichst bald nach ihrer Herstellung wurden sie in Untersuchung gezogen, bis zu ihrer Benutzung aber in zugeschmolzenen Glasröhren aufbewahrt.

1. Das specifische Gewicht der Körper wurde mittels eines feinen Sprengel'schen Pyknometers, welches 7,2 ccm fasste, bestimmt. Das eingeschmolzene Thermometer war in Fünftel-Grade geteilt, doch war die Teilung gross genug, um bei Benutzung einer grossen Lupe noch $0^{0},05$ mit Sicherheit schätzen zu können. Die Füllung geschah mit einem von der Luftpumpe evacuierten Glaskolben. Nach der Füllung wurde das Pyknometer in ein grosses Wasserbad getaucht, dessen Temperatur constant gehalten wurde, nach ca. 10 Minuten herausgenommen, sorgfältig getrocknet und das Gewicht auf einer feinen Staudinger Wage, welche Zehntel-Milligramm zu wägen gestattete, bestimmt. Solche Bestimmungen wurden für 5 bis 6 verschiedene Temperaturen ausgeführt.

Da trotz der die Capillaren des Instruments verschliessenden Hütchen, wegen der starken Flüchtigkeit der Substanzen eine solche Verdunstung statt fand, dass das Gewicht auf der Wage zusehends abnahm, so wählte ich später zur Beobachtung bestimmte um 3^{0} von einander abstehende Temperaturen, 15^{0}, 18^{0}, 21^{0} u. s. w. (was auch die Rechnung etwas erleichtert) und konnte dann, nachdem ich zwei Vorbestimmungen gemacht, das annähernde Gewicht im voraus auf die Wagschale legen, so dass die eigentliche Wägung nur noch in kleinen Verbesserungen bestand und schnell von statten ging.

Aus den Wägungen wurden die Dichtigkeiten berechnet und auf Wasser von $+ 4^{0}$ C. und den leeren Raum bezogen.

2. Die Brechungsexponenten wurden mit einem grossen Meyerstein'schen Spectrometer[1]) gemessen, dessen Teilkreis direct 6′ ablesen und dessen am Mikroskop angebrachte Trommel noch auf 2″ einstellen liess. Zur Aufnahme der Flüssigkeit diente ein von Steinheil in München gefertigtes Hohlprisma; die Enden der Durchbohrung waren durch plan-parallele mit Hausenblase angekittete Glasplatten verschlossen. Behufs Reinigung des Prismas wurden diese letzteren gewöhnlich nach jeder Substanz abgenommen und neu aufgesetzt, wodurch sich der brechende Winkel etwas änderte; derselbe schwankte zwischen 60° 10′ 10″ und 60° 10′ 50″. Ein merkbarer Einfluss der Temperatur auf den brechenden Winkel innerhalb der angewandten Temperaturgrenzen war nicht vorhanden.

Durch die in der oberen Basis befindliche Oeffnung des Prismas tauchte in die Mitte der Flüssigkeit das Quecksilbergefäss eines in Fünftel-Grade geteilten Thermometers hinab, welches ebenfalls mit einem starken Vergrösserungsglase abgelesen wurde. Um die Verdunstung und Feuchtigkeitsanziehung möglichst zu verhindern, war die obere Oeffnung durch ein dicht das Thermometer umgebendes Stück Carton verschlossen.

Als Lichtquelle diente der durch den Inductionsfunken zum Glühen gebrachte Wasserstoff einer Geissler'schen Longitudinalröhre; für die Helligkeit der drei H-Linien zeigte sich die Stellung des Neef'schen Hammers von Wichtigkeit. Zwei weitere Quellen homogenen Lichtes bildeten die Natrium- und Kaliumflamme. Letztere verursachte wegen ihrer geringen Helligkeit viele Mühe, bis ich endlich dadurch eine sehr schöne Linie bekam, dass ich in einem Porcellantiegel durch untergestellten Bunsen-schen Brenner chlorsaures Kali zum Schmelzen brachte und in die Flüssigkeit einen Asbestpfropf tauchte, der,

---

[1]) Es ist dasselbe Instrument, welches Herr Knops benutzte bei seinen Untersuchungen „Über die Molecularrefraction der Isomerien Fumar-Maleinsäure, Mesacon-Citracon-Itaconsäure u. des Thiophen". Diese Verhandluugen 44. p. 17.

wie ein Docht wirkend, die flüssige Masse aufsog und an seinem hervorragenden Ende durch einen zweiten Bunsenschen Brenner in Brand gehalten wurde. Der sich stark entwickelnde Sauerstoff erhöhte noch die Intensität der schön violett gefärbten Flamme.

Um eine recht genaue Interpolationsformel aufstellen zu können, wurde eine grössere Anzahl von Messungen bei verschiedenen Temperaturen gemacht. Zu diesem Zweck wurde das Prisma mit dem Tischchen, auf dem es mit etwas Wachs festgekittet war, so lange auf eine erhitzte Metallplatte gestellt, bis das Thermometer in der Flüssigkeit auf etwa 45^0 gestiegen war, dann abgenommen, an seinen Platz auf dem Spectrometer gebracht und, sobald die Abkühlung eine gleichmässige geworden, was sich durch eine scharfe Begrenzung der Ränder der Spectrallinien anzeigt, mit den Beobachtungen begonnen. Die Messung der Brechungsindices geschah nach der Methode der kleinsten Ablenkung.

Da die Untersuchung der Mehrzahl der Substanzen gerade in die heisseste Zeit des Sommers 1886 fiel, so musste ich, um nur einigermaassen niedrige Temperaturen zu erhalten, mit der Temperatur-Aenderung auch die entgegengesetzte Richtung einschlagen. Das Prisma wurde vorher abgekühlt, indem es mit dem Tischchen in ein von einer Kältemischung umgebenes Glasgefäss gestellt wurde, und dann fand die Untersuchung statt bei steigender Temperatur, die durch Erwärmen des ganzen Beobachtungsraumes bewirkt wurde. Nur bei Aethylidenbromid und Aethylbromid, die im Winter untersucht wurden, konnte die Abkühlung tief genug getrieben werden, um nur bei fallender Temperatur beobachten zu müssen.

Da so im Ganzen vier Beobachtungsreihen anzustellen waren, indem einerseits die drei *H*-Linien, anderseits die *K*- und *Na*-Linien zusammen bei steigender und sinkender Temperatur zu messen waren, so erforderte jede Substanz durchschnittlich $1^1/_2$ Tage für die spectrometrische Untersuchung. Die Nacht über wurde das Thermometer aus dem Prisma herausgenommen, und die Oeffnung durch ein ringsum dicht mit Wachs verkittetes Glasplättchen ver-

schlossen. Um das Unverändertsein der Substanz festzustellen, wiederholte ich meistens am zweiten Tag eine Beobachtung des ersten; nur einmal, beim Tribromaethylen, war eine geringe Veränderung zu constatieren; die Substanz war zwar klar geblieben, aber an den Wänden des Hohlcylinders am Glase eine schwach braune Färbung bemerkbar; es wurde daher die Brechung für K- und Na-Licht mit neu zusammengesetztem Prisma und neuer Substanz wiederholt.

IV. Die Fehlergrenzen.

Ehe wir auf die Beobachtungen selbst näher eingehen, wird es gut sein, die Fehlergrenzen festzustellen, innerhalb welcher sich Dichtigkeiten und Brechungsindices und die aus ihnen abgeleiteten Zahlen bewegen. Wir machen dabei die bei uns sehr nahe erfüllten Voraussetzungen, dass die Thermometer des Spectrometers und des Pyknometers richtig, also genau unter einander übereinstimmend sind und dass das Spectrometer fehlerfrei ist. Dann können Fehler entstehen:

1. Bei Bestimmung der Dichtigkeit:
   a) bei den Temperaturbestimmungen,
   b) bei den Wägungen,
   c) durch die Mangelhaftigkeit der Dichtigkeitsformel.

Die Fehler a) und b) werden als Beobachtungsfehler bald positiv, bald negativ sein, sie treten daher zu Tage in den Differenzen zwischen beobachteten und berechneten specifischen Gewichten. Der aus diesen Differenzen in den Dichtigkeitstabellen berechnete wahrscheinliche Fehler des Resultats, d. h. des Wertes d_4^{20}, beträgt für Acetylentetrabromid und Aethylenchlorid (grösste und kleinste Dichte) 0,000024 resp. 0,000112; das doppelte desselben 0,00005 resp. 0,000025 sei der mögliche Fehler.

Was den Fehler c) angeht, so ist zur Berechnung der Dichte die bekannte Formel[1]) benutzt:

[1]) Kohlrausch, Leitfaden f. prakt. Physik. 5. Aufl. Lpz. 1884.

(1) . . . . $d_4^t = \frac{m}{w}(Q - \lambda) + \lambda$,

wo m das Gewicht der Flüssigkeit in der Luft bei der Temperatur t^0, w das Gewicht des Wassers von der Dichtigkeit Q bei derselben Temperatur, λ die mittlere Dichte der Luft bedeuten.

Zu grösseren Ungenauigkeiten können w und λ Anlass geben.

Das Gewicht w des Wassers von der Temperatur t und Dichte Q wird berechnet aus dem Gewicht w_0 des Wassers von einer beliebigen anderen Temperatur t_0 und Dichte Q_0 nach der Formel:

(2) . . . . $w = w_0 + w_0[3\beta(t - t_0) + Q - Q_0]$,

worin 3β der cubische Ausdehnungscoefficient des Glases $\left(3\beta = \frac{1}{40000}\right)$ bedeutet. Aus den beiden aus zwei verschiedenen w_0 berechneten w wurde der Mittelwert genommen. Nehmen wir aber die volle Differenz der sich ergebenden Werte als möglichen Fehler für w, so bringt dieser für d_4^t in Formel (1) eine Abweichung hervor:

bei Acetylentetrabromid von 0,00004
bei Aethylenchlorid von .... 0,00001.

Dieser Fehler ist eigentlich nur für die absoluten Werte von Interesse, da er alle Dichten in ähnlicher, einseitiger Weise beeinflusst.

Für λ ist der Mittelwert: $\lambda = 0{,}0012$ genommen. Es beträgt aber nach der von Kohlrausch angegebenen Tabelle die Dichtigkeit der trockenen atmosphärischen Luft bezogen auf Wasser von 4^0:

bei 15^0 und 765^{mm} Druck $\lambda = 0{,}001234$
„ 25^0 „ 750^{mm} „ $\lambda = 0{,}001169$.

Diese beiden extremen Werte benutzt, geben Werte für d_4^t, welche differieren

bei Acetylentetrabromid um 0,00006
bei Aethylenchlorid um .... 0,00001.

Nehmen wir diese ganzen Differenzen, welche λ hervorbringt, als möglichen Fehler und addieren die beiden constanten Fehler 0,00004 und 0,00006 zu obigem variablen 0,00005 (resp. 0,00001 und 0,00001 zu 0,000025), so

erhalten wir als möglichen Gesamtfehler der Dichtebestimmung:

{für Acetylentetrabromid 0,00015
{für Aethylenchlorid .... 0,00005.

2. Bei Bestimmung des Brechungsexponenten werden Fehler entstehen:

a) bei Messung der Temperatur,
b) bei Ablesung der entsprechenden Ablenkung,
c) bei Ablesung der geraden Durchsicht,
d) bei Messung des brechenden Winkels.

Da zwischen Einstellung und Ablesung des Thermometers kaum zwei Sekunden vergehen, so kann man die abgelesene Temperatur als die im Moment der Einstellung vorhandene ansehen. Dann können wir wieder die Fehler a) und b) als Beobachtungsfehler betrachten, die ebenso häufig einen zu grossen als einen zu kleinen Wert ergeben, und daher ihren Einfluss auf das Resultat aus den Differenzen zwischen beobachteten und berechneten Brechungsexponenten ableiten.

Legen wir die Brechungsindices der K-Linie bei Acetylentetrabromid zu Grunde, bei welcher Beobachtungsreihe die geringste überhaupt vorkommende Anzahl von Messungen gemacht wurde, so folgt für den aus allen Werten berechneten Brechungsexponenten für 20° ein möglicher Fehler von 0,000010 (= 2mal dem wahrscheinlichen Fehler).

Die Fehler c) und d) sind, als für dieselbe Beobachtungsreihe constante Fehler, wieder von grösserem Einfluss. Die gerade Durchsicht, welche mit der Richtung des gebrochenen Strahles den Ablenkungswinkel δ giebt, wurde als Mittel von 3 bis 4 Beobachtungen vor und nach jeder Untersuchungsreihe genommen; ebenso viele Messungen zur Bestimmung des brechenden Winkels φ fanden statt. Nehmen wir die grössten Differenzen der zusammengehörigen Messungen als möglichen Fehler an, 5″ für φ und 10″ für δ, so bekommen wir den ungünstigsten Fall, wenn wir diese Fehler mit entgegengesetzten Vorzeichen in die Formel für n einsetzen:

$$n = \frac{\sin\frac{\delta+\varphi}{2}}{\sin\frac{\varphi}{2}}.$$

Es macht, gleichgültig ob n grösser oder kleiner ist, eine Abweichung von 0,000 048 aus; diese addiert zu obigem Fehler giebt 0,000 060.

Jetzt erübrigt uns noch, die Wirkungen zu verfolgen, welche diese grösstmöglichen Fehler:

$$\begin{cases}\Delta d = 0{,}000\,15\\ \Delta n = 0{,}000\,060\end{cases}$$

auf die specifische Brechung und die Molecularrefraction ausüben.

Die folgende Tabelle zeigt in den drei letzten Reihen der Columnen 2, 2′ und 4, 4′ den Einfluss auf $\frac{n-1}{d}$ und $\frac{n-1}{d}P$, wenn man in diesen Ausdrücken erst den Fehler $+\Delta n$, dann $+\Delta d$ und zuletzt $+\Delta n$ und $-\Delta d$ zugleich wirken lässt.

	Acetylen-tetrabromid $P=346$				Aethylen-chlorid $P=99$			
1	2	3	4	5	2′	3′	4′	5′
Für:	$\frac{n-1}{d}$	Δ	$\frac{n-1}{d}P$	Δ	$\frac{n-1}{d}$	Δ	$\frac{n-1}{d}P$	Δ
n; d	0,213 20	—	73,768	—	0,353 59	—	35,006	—
$n+\Delta n$; d	0,213 22	−2	73,775	−7	0,353 64	−5	35,010	−4
n; $d+\Delta d$	0,213 19	+1	73,764	+4	0,353 54	+5	35,001	+5
$n+\Delta n$; $d-\Delta d$	0,213 23	−3	73,779	−11	0,353 68	−9	35,014	−8

Wir sehen, dass der mögliche Fehler Δn auf specifische Brechung und Molecularrefraction bei Aethylenchlorid ungefähr den gleichen, bei Acetylentetrabromid aber nahezu den doppelt so grossen Einfluss ausübt, wie Δd. Daraus geht hervor, dass man, um Bestimmungen für Dichte und Brechungsexponent zu erhalten, welche für die specifische Brechung gleichwertig sind, die Brechungsindices in grösserem Masse sicher zu stellen, also in weit grösserer An-

zahl zu bestimmen hat. Die Abweichungen in den specifischen Brechungen sind um so kleiner, je kleiner die Zahlenwerte dieser selbst sind, daher auch die Differenzen bei der n^2-Formel ungefähr halb so gross sein würden.

Die Abweichungen in der Molekularrefraction vergrössern sich proportional dem Moleculargewicht; doch obgleich unsere beiden Substanzen sehr verschiedenes P haben, liegen die Differenzen dennoch nahe zusammen. Was die Ungenauigkeit der Molecular- resp. der Atomgewichte angeht, so nimmt man z. B. als Atomgewicht des Broms 80 statt 79,7; dadurch wird auch die aus der Molecularrefraction berechnete Atomrefraction des Broms immer etwas zu gross. Dieser geringe Fehler kann aber, so lange die specifischen Brechungen von ähnlicher Grösse sind, überhaupt nicht sichtbar werden; bei ungleich grossen specifischen Brechungen ist er auch nur von verschwindend kleinem Einfluss.

Wir können somit schliessen, dass der Fehler der specifischen Brechung eine Einheit der 4. Stelle und der Molecularrefraction zwei Einheiten der 2. Stelle nicht erreicht.

Wenn wir nun noch die Differenzen bilden, welche die Aenderung der Temperatur um 0,°1 in den Werten für n und d (bei Acetylentetrabromid) hervorruft:

$\mu_\alpha^{20} = 1{,}662489$	$d_4^{20} = 2{,}96725$
$\mu^{20,1} = 1{,}662435$	$d_4^{20,1} = 2{,}96702$
Diff. = 0,000054	Diff. = 0,00023,

so lernen wir aus deren Grösse gegenüber der Grösse aller anderen Fehler, dass man in erster Linie auf möglichst genaue und feine Thermometer zu achten hat.

Als die Fehlergrenzen für unsere Bestimmungen nehmen wir nach dem Gesagten an:

Für die Dichte 0,00015
„ den Brechungsindex 0,00006
„ die specifische Brechung 0,0001
„ die Molecularrefraction 0,02

Sehen wir nun zu, wie es sich in Wirklichkeit mit der Uebereinstimmung zwischen verschiedenen Beobachtern und Präparaten verhält, so bieten sich als geeignete Vergleichungsobjecte die bereits von Kanonnikow[1]), Brühl[2]) und Knops[3]) untersuchten Substanzen Anilin und Benzol dar. Beim Anilin sind aus den Zahlen dieser Beobachter specifische Brechung und Molecularrefraction um eine Stelle weiter ausgerechnet werden.

Benzol.

Beobachter.	d_4^{20}	μ_α^{20}	μ_D^{20}	μ_β^{20}	μ_γ^{20}	$\frac{\mu_\alpha - 1}{d}$	$\frac{\mu_\alpha - 1}{d} P$
Kanonnikow	0,8804	1,49690	1,50165	1,51324	--	0,5644	44,02
Brühl	0,8799	1,49668	1,50137	1,51339	1,52377	0,5645	44,03
Knops	0,8801	1,49646	1,50111	1,51323	1,52380	0,5641	44,00
Weegmann	0,8791	1,49663	1,50144	1,51327	1,52361	0,5650	44,07

Anilin.

Brühl	1,0216	1,57948	1,58629	1,60434	1,62074	0,56723	52,752
Knops[4])	1,0217	1,57904	—	1,60380	1,62023	0,56675	52,707
Weegmann	1,0220	1,57926	1,58632	1,60411	1,62036	0,56677	52,710

Was zunächst das Anilin betrifft, so ist mein Wert für die Dichtigkeit grösser, während meine Werte für die Brechungsexponenten zwischen denen der beiden andern Beobachter liegen; dagegen stimmen die specifischen Brechungen bei Knops und mir vollständig überein; die Zahl von Brühl ist um 0,0005 grösser. Wie die Dichtigkeit, so sind auch dem entsprechend die Brechungsindices grösser bei mir als bei Knops; obgleich aber die Differenzen die oben für meine Beobachtungen festgestellten Grenzen überschreiten, so liegen die Abweichungen zwischen den Wer-

1) Kanonnikow, Journ. f. prakt. Chem. **32**. p. 497. 1885.
2) Brühl, Ann. d. Chem. **203**. Tabellen. 1880.
3) Knops, a. a. O. p. 43.
4) Corrigierter Wert von d_4^{20}.

ten der specifischen Brechungen und Molecularrefractionen wieder innerhalb derselben.

Jene Differenzen müssen durch Verschiedenheit der Substanzen erklärt werden, welche, wie schon mehrfach von Andern betont ist, das bedeutendste Moment für die Genauigkeit der Zahlen ist, gegen welches die übrigen Fehler verschwindend werden. Die geringste Verunreinigung oder Beimischung verursacht beträchtliche Aenderungen von *n* und *d*.

Hiervon bietet das Benzol ein gutes Beispiel. Wie man sieht, liegen meine Werte für die Brechungsexponenten zwischen denen der andern Beobachter, und zwar in der Nähe der Brühl'schen Zahlen; dagegen ist das specifische Gewicht bei mir auffällig viel geringer. Ich fand endlich die wahrscheinlich richtige Erklärung darin, dass das von jenen untersuchte Benzol, wie gewöhnlich das im Handel vorkommende, Thiophen-haltig war. Berechnet man nämlich aus meiner Dichte für Thiophen-freies Benzol und aus der von Knops[1]) bestimmten Dichte des Thiophens, wie viel $^0/_0$ von letzterer Substanz im Benzol enthalten sein müssen, um die Dichte 0,8800, den Mittelwert der Benzol-Dichten von Brühl und Knops, zu bekommen, so findet man 0,5 $^0/_0$, und das ist die Zahl, welche V. Meyer[2]), der das Thiophen 1882 im Benzol nachwies, als die gewöhnliche Beimischung angiebt.

Somit dürften meine Bestimmungen die ersten mit reinem Benzol angestellten sein.

Einige der von mir untersuchten Substanzen sind bereits früher von Anderen optisch untersucht worden, Aethylenchlorid und Aethylidenchlorid von Brühl[3]) (1880), Aethylenbromid[4]) und Aethylbromid von Haagen[5]) (1867), die

1) Knops, a. a. O. p. 50.

2) Victor Meyer, Deutsch. chem. Ges. **15**. p. 2893. 1882. — **16**. p. 1465. 1883.

3) Brühl, Ann. d. Chem. **203**. p. 1. 1880. Tabellen.

4) Aethylenbromid und Aethylidenbromid auch von Kanonnikow untersucht; J. f. prakt. Chem. **32**. p. 497. 1885; die Bestimmungen beziehen sich aber auf willkürlich gewählte Temperaturen und sind daher zur Vergleichung nicht geeignet.

5) Haagen, Pogg. Ann. **131**. p. 117. 1867.

beiden letzten nur in Bezug auf die alte empirische *n*-Formel. Doch war eine Wiederholung wünschenswert, da die früheren Messungen nur bei einer Temperatur ausgeführt sind, während ich mir die Aufgabe gestellt hatte, für Brechung und Dichte möglichst genaue Interpolationsformeln aufzustellen. Die übrigen Substanzen sind überhaupt noch nicht optisch untersucht. Die oben genannten Körper können zur weiteren Vergleichung dienen. Ich stelle die Beobachtungen unter einander; *B* = Brühl, *H* = Haagen, *W* = Weegmann.

Aethylen-chlorid.

Beobachter.	d_4^{20}	μ_α^{20}	μ_D^{20}	μ_β^{20}	μ_γ^{20}	$\frac{\mu_\alpha-1}{d}$	$\frac{\mu_\alpha-1}{d}P$
B.	1,2521	1,44189	1,44432	1,45024	1,45528	0,3529	34,94
W.	1,2501	1,44204	1,44439	1,45034	1,45532	0,3536	35,01
	Aethyliden-chlorid.						
B.	1,1743	1,41423	1,41655	1,42226	1,42671	0,3527	34,92
W	1,1750	1,41457	1,41678	1,42245	1,42706	0,3528	34,93
	Aethylen-bromid.						
H.	2,1775	1,53389	1,53806	1,54811	1,55658	0,2452	46,09
W.	2,1768	1,53396	1,53789	1,54793	1,55624	0,2453	46,12
	Aethyl-bromid						
H.	1,4569	1,42132	1,42406	1,43074	1,43629	0,2892	31,52
W.	1,4555	1,42113	1,42386	1,43046	1,43595	0,2893	31,54

Beim Aethylenchlorid ist mein Wert für das specifische Gewicht beträchtlich kleiner, für die Brechung aber noch etwas grösser als bei Brühl, daher weichen specifische Brechung und Molecularrefraction stark von einander ab. Die übrigen Substanzen dagegen zeigen, trotz der Unterschiede bei *n* und *d* eine sehr gute Uebereinstimmung bei den specifischen Brechungen, und daher stimmen auch die Molecularrefractionen bis auf 0,03 im Maximum.

So viel geht jedenfalls aus Allem hervor, dass man die specifische Brechung bis auf wenige Einheiten der 4., die Molecularrefraction bis auf einige Einheiten der 2. Stelle als zuverlässig ansehen kann.

In Bezug auf die Reinheit der Substanzen war ich dadurch günstig gestellt, dass stets eine grössere Menge Substanz[1]) dargestellt wurde, was ein mehrfaches Fractionieren und eine genaue Bestimmung des Siedepunktes zur Controlle der Reinheit gestattete.

V. Ergebnisse der Beobachtungen.

1. Brechungsexponent und Dichte.

Die Tabellen I. bis V. enthalten die aus den Beobachtungen sich ergebenden Werte für die Dichten und die Brechungsexponenten in der Art, dass bei vier Substanzen sämtliche Messungen angegeben sind, während von den acht übrigen nur die Interpolationsformeln angeführt werden. In der ersten Columne der Dichtigkeitstabelle stehen die Temperaturen, in der zweiten beobachtete, in der dritten die aus der dreiconstantigen Formel berechneten Dichten, in der vierten die Differenzen. Die zweite und dritte Constante der unterstehenden Interpolationsformel sind aus dem ersten, mittleren und letzten beobachteten Wert, die erste mit Berücksichtigung aller Werte bestimmt. In gleicher Weise sind die Tabellen für die Brechungsexponenten[2]) eingerichtet. Ein Strich trennt

---

[1]) Es war ursprünglich meine Absicht, auch die specifischen Wärmen zu bestimmen, wozu grössere Quantitäten Substanz erforderlich waren. Inzwischen war aber bereits von anderer Seite (Robert Schiff u. a.) die specifische Wärme zur Ermittelung der chemischen Constitution herangezogen worden, und da die Abkühlungsmethode keine befriedigend genauen Werte lieferte, so liess ich diese Untersuchung fallen.

[2]) Einige Messungen, bei denen die Temperatur noch auf $0^0,05$ geschätzt war, sind auf das nächst höhere $0^0,01$ reduciert. Einige wenige sichtlich mit grobem Beobachtungsfehler behaftete Bestimmungen sind ausgelassen.

die bei fallender von den bei steigender Temperatur angestellten Beobachtungen. Die fünf Linien des Spectrums K, α, D, β, γ folgen nach Ordnung der Wellenlänge. Die zweiconstantige Brechungsformel ist nach dem Vorgang von (Wüllner und) Knops mit Benutzung sämtlicher Messungen nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet. Die hierdurch erreichte grössere Genauigkeit der Endformel scheint allerdings gegenüber den möglichen Gesamtfehlern nicht von Belang, so dass eine weniger umständliche Rechnungsweise auch zum Ziele geführt haben würde.

Die Werte d_4^{20} finden sich in Tab. VIII. Col. 4; die Werte n_λ^{20} für die fünf Linien in Tab. VII. Col. 2 bis 6 unter „beobachtet".

In der folgenden Tabelle VI. sind der Uebersichtlichkeit halber die Constanten der Interpolationsformeln für d_4 und n_α^t zusammengestellt. Die dritte Constante c der Dichtigkeitsformel ist nur bei Acetylidentetrabromid und Aethylbromid gleich Null, in den übrigen Fällen bald positiv, bald negativ. Die vorletzte Columne enthält als ungefähres Mass dafür, um den wievielten Teil der ganzen Dichte sich diese ändert bei einer Temperatur-Aenderung von 1^0 den Quotienten $\frac{d_4^{20}-d_4^{30}}{10.\ d_4^{20}}$. Die zweite Constante b' der Brechungsformel, welche direct die Aenderung für 1^0 angiebt (drittletzte Col.), hat sehr verschiedene Werte; dieselben gehen von 0,000 494 bis 0,000 632. Vergleicht man diese Constanten b' für die fünf Linien einer Substanz miteinander, wie sie in den Tab. I. bis V. enthalten sind, so zeigt sich eine Zunahme derselben mit abnehmender Wellenlänge, so dass also b' am kleinsten bei μ_K und am grössten bei μ_γ ist. Daraus ergiebt sich, dass mit steigender Temperatur nicht nur die Brechungsindices, sondern auch die Dispersion abnimmt. Als verhältnismässige Brechungsänderung ist in der letzten Columne der Quotient $\frac{b'}{a'}$ angegeben; derselbe ist um so grösser, je grösser die verhältnismässige Dichtigkeitsänderung ist. Von den drei Paaren von Isomeren Aethylen- und Aethylidenchlorid,

Aethylen- und Aethylidenbromid, Acetylen- und Acetylidentetrabromid haben die zweiten, die unsymmetrisch gebauten und specifisch leichteren Körper die grössere Dichtigkeitsänderung und entsprechend die grössere Brechungsänderung.

2. Die Dispersion.

Die Dispersion ist die Verschiedenheit der Ablenkung von Strahlen verschiedener Wellenlänge. Für verschiedene Körper ist die Dispersion eine andere, so dass, wenn auch z. B. die abgelenkten D-Linien zusammenfallen, die α- und γ-Linien sich nicht zu decken brauchen. Es ist daher ein Brechungsexponent, dem ein Strahl bestimmter Wellenlänge zu Grunde liegt, kein strenges Vergleichungsmaass für das Lichtbrechungsvermögen der Körper. Die Frage, ob ein Brechungsindex, frei von dem Einfluss der Wellenlänge, überhaupt existiert, resp. welchen man als solchen zu nehmen habe, wurde für die Landolt-Brühl'sche Theorie von erhöhter Bedeutung, als nachgewiesen wurde[1]), dass der Mangel an Uebereinstimmung zwischen beobachteter und berechneter Molecularrefraction besonders bei stark dispergierenden Substanzen auftritt.

Als einen solchen idealen Brechungsexponenten hatte, wie schon erwähnt, Schrauf das von der Wellenlänge λ unabhängige Glied A der Cauchy'schen Dispersionsformel:

$$n_\lambda = A + \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4} + \cdots$$

in die Theorie eingeführt. Obgleich mit der Entdeckung der anomalen Dispersion die Cauchy'sche Formel durchaus haltlos geworden war, so hat dieses A dennoch, ähnlich dem theoretisch ebenfalls nicht begründeten Ausdruck für die specifische Brechung $\frac{n-1}{d}$, bis heute sein Dasein gefristet. Da indessen dieses A immerhin von dem störenden Einfluss der Dispersion freier ist, und da es in der That zu etwas besseren Resultaten geführt hat, als der rohe Brechungsindex, so habe auch ich für ihn die Molecularrefraction späterhin berechnet, wie dies bisher in allen

1) Brühl, Ann. d. Chem. 235. p. 1. 1886.

derartigen Untersuchungen geschehen ist. Es ist A auf bekannte Weise mit Beschränkung auf die beiden ersten Glieder aus der obigen Gleichung für μ_α und μ_γ berechnet, wobei für die Wellenlängen die auch von Brühl und Knops[1]) benutzten Werte gedient haben. Die Werte von A und B finden sich in Col. 5 und 6 der Tabelle VIII.

Mit welcher Genauigkeit resp. Ungenauigkeit die Constanten A und B die Brechungsexponenten μ_K, μ_D, μ_β wiedergeben[2]), zeigen die Col. 2 bis 4 der Tabelle VII. Ein Blick auf dieselben lehrt, dass die Differenzen $\triangle$ zwischen beobachteten und berechneten Indices fast überall von einer alle möglichen Beobachtungsfehler so weit übersteigenden Höhe sind, dass hier von einer Wiedergabe der Exponenten durch die zweigliederige Cauchy'sche Formel nicht die Rede sein kann. Am grössten sind die Abweichungen bei den Tetrabromiden, am kleinsten bei den Chloriden, entsprechend den grossen resp. kleinen Werten des B dieser Substanzen.

Man pflegt gewöhnlich als Maass der Dispersionskraft ohne weiteres die Constante B anzusehen. Es ist aber klar, dass nächst den Bindungsverhältnissen, welche bekanntlich vor allem für die Dispersion von Bedeutung sind, die Dichtigkeit auf die Farbenzerstreuung den grössten Einfluss hat. Um sie von diesem zu befreien, müssen wir die Grössen B auf gleiche Dichte reducieren, d. h. die Quotienten $\frac{B}{d}$ bilden. Betrachten wir diese Werte in Tab. VIII. 7, so sehen wir, dass dieselben bei den isomeren Chloriden sowohl, als auch bei den zwei ersten isomeren Bromiden identisch sind. Von den isomeren Tetrabromiden hat der zweite unsymmetrisch gebaute Körper einen

---

[1]) Knops, a. a. O. p. 49.

[2]) Tribromaethylen ist hierbei ausgelassen; die Interpolationsformeln für die fünf Brechungsindices (Tab. V.) zeigen schon, dass die Beobachtungsreihen (α, β, γ) und (K, D) nicht streng vergleichbar sind. Dieselben sind mit verschiedenen Substanzen angestellt. (Vgl. p. 59). Besonders ist die zweite Constante in der Formel für μ_α auffällig klein, gegen die entsprechenden Werte der übrigen Linien; wir werden daher später bei Betrachtung der Constanz μ_D statt μ_α benutzen.

etwas grösseren Wert. Bei den zwei darauf folgenden Substanzen, welche je eine Doppelbindung enthalten, ist dieser modificierte Dispersionscoefficient etwas grösser als bei den übrigen Körpern; die beiden letzten Brom-Substanzen haben wieder Werte ähnlich denen der drei Isomeriepaare. Es zeigt sich also das überraschende Resultat, dass, während vorher der Wert B von 0,42 bis 1,02 schwankte, der Wert $\frac{B}{d}$ bei den eine Aethylenbindung ($C = C$) enthaltenden Körpern in der Nähe von 0,40, bei den übrigen zwischen 0,34 und 0,36 liegt, also nahezu für die verschiedenen Substanzen gleich ist.

Anilin und Benzol dagegen, welche drei doppelte Bindungen und aus diesem Grunde ein starkes Farbenzerstreuungsvermögen besitzen, haben ihren grossen Dispersionscoefficienten behalten. — Wie anders jetzt die Dispersionsverhältnisse erscheinen, tritt am deutlichsten zu Tage, wenn man Acetylidentetrabromid und Benzol vergleicht: früher der schwächer dispergierende Körper, hat jetzt das Benzol einen beinahe dreimal so grossen Dispersionscoefficienten, wie das Tetrabromid.

Kehren wir noch einmal zu den Differenzen $\triangle$ zwischen beobachteten und mittelst A und B berechneten Brechungsexponenten (Tab. VII.) zurück, so haben dieselben bei μ_K sämtlich ein positives, bei μ_D und μ_β ein negatives Vorzeichen. Das zeigt also an, dass der Brechungsexponent als Funktion der Wellenlänge eine Curve ist, welche durch die zweiconstantige Dispersionsformel nicht dargestellt wird.

Nach dem, was oben über den Wert der Cauchy'schen Formel gesagt ist, hat das Hinzuziehen eines dritten Gliedes kein Interesse.

Wir gehen daher zu einer Formel der neueren Dispersionstheorien über und wollen als solche die Ketteler-sche vierconstantige Formel[1]) wählen in der für die Rechnung einfachsten Form:

---

[1]) Ketteler, Theoret. Optik. p. 559. Braunschweig 1885. — Vgl. Brühl, Ann. d. Chem. **236**. p. 233. 1887 und Ketteler, Wied. Ann. **30**. p. 299. 1887.

$$n_\lambda^2 = -k\lambda^2 + n_\infty^2 + \frac{M}{\lambda^2} + \frac{N}{\lambda^4},$$

worin k, n_∞, M und N Constante sind. Von dem ersten Gliede: $-k\lambda^2$ hat Ketteler in einer neueren kleinen Abhandlung[1]) wahrscheinlich gemacht, dass dasselbe auf die Absorption der strahlenden Wärme zurückzuführen ist. Es wird dieses Glied erst im ultraroten, ebenso wie das letzte erst im ultravioletten Teil des Spectrums von Bedeutung. Da das sichtbare Spectrum nur etwa $^1/_{15}$tel des ganzen der Messung bisher zugänglich gewesenen Spectrums ist, so sind diese Glieder, nur aus dem sichtbaren Teil berechnet, sehr unsicher, und die vier Constanten je nach den zu ihrer Berechnung gewählten Linien grosser Verschiebungen fähig[2]).

Diese Formel umfasst eine ganze Reihe anderer Dispersionsformeln[3]). Setzt man die erste und letzte, resp. die erste Constante allein $= 0$, so erhält man die zwei- resp. dreiconstantige Cauchy'sche Gleichung, das letzte Glied $= 0$, giebt die Redtenbacher'sche, die beiden letzten $= 0$ die „calorische" Dispersionsformel.

Berechnen wir die Constanten k, n_∞^2, M und N (in Tab. VIII, 8—11) aus μ_K, μ_D, μ_β, μ_γ, so bleibt zur Prüfung der Genauigkeit, mit welcher diese Constanten eine weitere Spectrallinie wiedergeben, μ_α übrig. Die so berechneten Werte sind in Tab. VII. 6 neben die beobachteten gestellt.

Die Uebereinstimmung kann in den meisten Fällen als eine recht gute bezeichnet werden, nur das Anilin zeigt eine auffällige Differenz, die sich daraus erklärt, dass die Beobachtungen in zwei getrennten Sätzen (K, D) und (α, β, γ) gemacht sind. Eine graphische Darstellung meiner Brechungsindices als Funktion der Wellenlänge zeigte, dass die Werte für (α, β, γ) im Verhältnis zu (K, D) bei mir etwas kleiner sind als die von Brühl und Knops; da (α, β, γ) am zweiten Tag untersucht wurden, so hat das Anilin in

1) Ketteler, Wied. Ann. **31**. p. 322. 1887.
2) Vgl. Ketteler, Wied. Ann. **30**. p. 316. 1887.
3) Vgl. Ketteler, Wied. Ann. **30**. p. 303. 1887.

der Zwischenzeit vielleicht Wasser angezogen. — Möglicher Weise würden auch die übrigen Differenzen noch verringert, wenn man die fünf Linien unmittelbar nebeneinander (Sonnenlicht) untersuchen würde.

Wenn wir die Constanten (Tab. VIII, 8—11) betrachten, so ist zunächst auffällig, dass k mehrfach negativ ist; mit Ausnahme des Wertes bei Anilin — und dieser Fall ist durch obige Bemerkung erledigt — sind indessen die Werte so klein, dass man sie $=0$ setzen kann, d. h. in diesen Fällen würde für unser Intervall eine dreiconstantige Dispersionsformel genügen.

Das von der Wellenlänge unabhängige Glied n^2_∞ giebt Werte für n_∞, die mit Ausnahme des Aethylenchlorids bedeutend kleiner sind als die Cauchy'schen A (Tab. VIII, 5 und 12); doch sind die Unterschiede bei den verschiedenen Substanzen völlig verschieden, so dass man die Grössen n_∞ und A nicht in unmittelbare Vergleichung ziehen kann.

3. Die Constanz des specifischen Brechungsvermögens.

Die Landolt-Brühl'sche Theorie hat zur Voraussetzung, dass das specifische Brechungsvermögen constant sei. Es haben bereits Dale und Gladstone[1]), Landolt[2]) und Wüllner[3]) gezeigt, dass bei Temperaturintervallen von 20° die Aenderung des Quotienten $\frac{n-1}{d}$ in der vierten Decimale bleibt. Für den theoretischen Ausdruck $\frac{n^2-1}{n^2+2}\frac{1}{d}$ kam L. Lorenz[4]) zu demselben Resultat; er fand, dass im Maximum die Aenderung drei Einheiten der vierten Decimale beträgt.

H. A. Lorentz[5]) prüfte ebenfalls die Constanz bei-

1) Dale und Gladstone, Phil. Trans. **148** p. 887. 1858. Gladstone, ibid. **153**. p. 317. 1863.

2) Landolt, Pogg. Ann. **117**. p. 353. 1862.

3) Wüllner, Pogg. Ann. **133**. p. 1. 1868.

4) Lorenz L., Wied. Ann. **11**. p. 70. 1880.

5) Lorentz A. H., Wied. Ann. **9**. p. 641. 1880.

der Formeln an den von Wüllner untersuchten Substanzen und kam zu dem Resultat, dass, unter der Voraussetzung der Genauigkeit der Brechungsindices auf vier Stellen schon bei Temperaturintervallen von 10° Abweichungen auftreten, welche die Beobachtungsfehler übersteigen, und ferner, dass bei verschiedenen Substanzen einmal die n-, das anderemal die n^2-Formel die grössere Constanz besitzt.

Die Sachlage ist also die, dass, während bei gasförmigen Körpern die specifische Brechung constant ist und nach L. Lorenz und Prytz[1]) auch noch beim Uebergang aus dem dampfförmigen in den flüssigen Zustand leidlich constant bleiben soll, dies bei Flüssigkeiten nicht der Fall ist.

Neuerdings hat auch noch Knops[2]) die Constanz in der Weise untersucht, dass er die beiden Formeln:

$$\frac{\mu_\alpha - 1}{d} = \text{const. und } \frac{\mu_\alpha^2 - 1}{\mu_\alpha^2 + 2}\frac{1}{d} = \text{const.}$$

für 20° aufstellte und dann aus diesen Constanten und der beobachteten Dichte für 10° resp. 30° rückwärts die Brechungsexponenten für 10° resp. 30° berechnete und mit den beobachteten verglich.

Ich habe zunächst in der gleichen Weise für meine Substanzen die Constanz des specifischen Brechungsvermögens geprüft. Die Tabelle IX., deren Einrichtung ohne weiteres verständlich sein wird, enthält die Ergebnisse der Rechnung. Die Differenzen sind immer in Einheiten der letzten Stelle angegeben.

Als Hauptresultat tritt hervor, dass in sämtlichen Fällen mit wachsender Temperatur die nach der n-Formel berechnete specifische Brechung (Col. 3) ab-, und die nach der n^2-Formel berechnete zunimmt. Letzteres steht in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen von L. Lorenz und Prytz, dass bei fortschreitender Verdünnung des Mediums der n^2-Ausdruck eine kleine Vergrösserung erfährt. Diese Ab- und Zunahme, deren Grösse die Col. 4 und 6 zeigen, ist eine so starke, dass bereits in dem Tem-

[1]) Prytz, Wied. Ann. **11**. p. 118. 1880.

[2]) Knops, a. a. O. p. 54.

peraturintervall von 10° beobachtete und berechnete Brechungsindices um Grössen differieren (Col. 9 und 11), welche alle möglichen Beobachtungsfehler weit übersteigen. Diese Differenzen zeigen, entsprechend der regelmässigen Ab- resp. Zunahme der n- und n^2-Werte, einen gleichmässigen Wechsel der Vorzeichen.

Vergleicht man noch die Differenzen Δ in Col. 4 und 6 mit einander, um zu untersuchen, welcher der beiden specifischen Brechungsformeln die grössere Constanz zukomme, so scheint es, als ob der empirischen n-Formel der Vorzug gebühre, denn obgleich man wegen der grösseren Zahlenwerte des n-Ausdrucks bei diesem grössere Differenzen erwarten sollte, als bei dem n^2-Ausdruck, so sind dieselben doch in mehreren Fällen einander gleich und beim Aethylen- und Aethylidenchlorid und dem Acetylentetrabromid sogar kleiner.

Die Differenzen erstrecken sich in dem Intervall von 20° auf einige Einheiten der vierten Stelle. Wir dürfen hiernach selbst für dieses kleine Temperaturintervall nur die drei ersten Stellen der specifischen Brechung als constant betrachten.

In der Tabelle bei Knops[1]) nimmt zwar auch im allgemeinen mit steigender Temperatur der Wert der n-Formel ab und der n^2-Formel zu, doch treten einige Male Unregelmässigkeiten ein, indem in einigen Fällen das Maximum oder Minimum der Werte in der Mitte, bei 20° liegt, in andern die Aenderungsrichtung sich umkehrt. Dem entsprechend zeigen die Differenzen zwischen beobachteten und berechneten Brechungsexponenten nicht den regelmässigen Wechsel der Vorzeichen wie oben. Die Ursache wird in den meisten Fällen in einer zu weit ausgedehnten Extrapolation seiner Formeln liegen.

Da auch für meine Dichte- und Brechungsformeln die Temperatur von 10° öfters ausserhalb des Bereiches liegt, innerhalb welches die Formeln für n und d volle Gültigkeit beansprnchen dürfen, so wollen wir noch auf eine andere von Ketteler[2]) angewandte Methode die Nicht-

1) Knops, a. a. O. p. 57 bis 59.

2) Ketteler, Wied. Ann. 30. p. 285. 1887.

Constanz des neueren theoretischen Ausdrucks nachweisen, indem wir nur das Intervall von 15^0 bis 30^0 betrachten.

Ketteler geht aus von der in seiner „Theoretischen Optik" begründeten Formel:

$$1 \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \frac{n^2-1}{d}(1-\beta d)=C,$$

wo C „das auf den Gaszustand reducierte Brechungsvermögen" darstellt. C und β sind für dieselbe Farbe constant. Schreibt man diese Gleichung:

$$\frac{n^2-1}{d}=\frac{C}{1-\beta d},$$

so kann man sie leicht auf die Form bringen:

$$2 \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \frac{n^2-1}{n^2+2}\cdot\frac{1}{d}=\frac{\frac{1}{3}C}{1+(\frac{1}{3}C-\beta)d},$$

welche sich für $(\frac{1}{3}C-\beta)=0$ auf die Lorenz'sche n^2-Formel reduciert. Setzt man hierin n und d ein, wie sie für zwei verschiedene Temperaturen (15^0 und 30^0) beobachtet sind und berechnet aus den beiden Gleichungen C und β, so kann man aus der Grösse der Coefficienten β und $(\frac{1}{3}C-\beta)$ auf den Grad der Ungenauigkeit der alten Newton'schen resp. der neuen Lorenz'schen Formel schliessen.

In dieser Weisse habe ich ausser meinen auch noch die von Knops untersuchten Substanzen berechnet und die Resultate in Tabelle X zusammengestellt.

Wir sehen, dass der Coefficient $(\frac{1}{3}C-\beta)$ in keinem Falle klein genug ist, um vernachlässigt werden zu können, wenn er auch meist bedeutend kleiner ist als β. Nur in zwei Fällen hat β den geringeren Wert, bei Fumarsäurepropyläther und Itaconsäure-methyläther. Die Formel für n_α bei der ersteren Substanz ist von Knops selbst als wahrscheinlich fehlerhaft bezeichnet; bei der zweiten Substanz wird eine ähnliche Ursache zu Grunde liegen. Durch eine geringe Aenderung der benutzten Brechungsindices erleiden die Werte β und $(\frac{1}{3}C-\beta)$ bereits solche Verschiebungen, dass man sie nur bis auf etwa zwei Einheiten der zweiten Stelle für sicher halten darf.

Es lässt sich aber nicht verkennen, dass der Coefficient $(\frac{1}{3}C-\beta)$ eine gewisse Gleichmässigkeit für alle Substanzen besitzt. Zuvörderst ist überall das Vorzeichen posi-

tiv, während es bei Ketteler für Wasser und Mischungen von Wasser und Glycerin negativ ist. Sodann sind auch die Zahlenwerte gleicher Ordnung; sie liegen für die Brom-Körper zwischen 0,04 und 0,10, und für die übrigen Substanzen, wenn man von den beiden vorhin besprochenen absieht, zwischen 0,07 und 0,14.

Am einleuchtendsten, wie mir scheint, wird die Mangelhaftigkeit der Lorenz'schen Formel aber auf eine dritte und letzte Art klar gemacht, die ebenfalls zuerst von Ketteler[1]) benutzt wurde. Man setzt:

$$\frac{n^2-1}{n^2+X}\frac{1}{d}=C,$$

und berechnet nun das X, welches den Gleichungen für 15° und 30° genügen, d. h. die specifische Brechung in diesem Temperaturintervall wirklich constant machen würde. Die so berechneten Werte X stehen in der letzten Columne unserer Tabelle. Da zeigt sich denn, dass mit einziger Ausnahme des Aethylenbromids mit einem etwas kleineren Wert, sämtliche Werte X grösser als 3 sind, und zwar liegen sie bei meinen Substanzen zwischen 3 und 4, bei denen von Knops steigen sie einige Male über 4 hinaus; doch befinden sich unter diesen Ausnahmen die bereits als unsicher in ihren Werten bezeichneten Stoffe.

Es geht hieraus hervor, dass es wenigstens für die hier besprochenen Körper eine Verbesserung der Lorenz-schen Formel wäre, wenn man im Nenner statt 2 etwa 3,5 schreiben würde. Wie thatsächlich durch diese Erhöhung der Constanz eine Verbesserung herbeigeführt wird, können wir an den beiden isomeren Chloriden sehen, welche theoretisch dieselbe specifische Brechung besitzen sollen.

	$\frac{n^2-1}{n^2+2}\frac{1}{d}$	$\frac{n^2-1}{n^2+3{,}5}\frac{1}{d}$
Aethylen-chlorid	0,2117	0,1548
Aethyliden-chlorid	0,2129	0,1549
Diff.	0,0012	0,0001

[1]) Ketteler, Wied. Ann. 30. p. 288; 1887.

Wie man sieht, tritt dies erst ein bei der so modificierten Formel. Die Verbesserung, welche hierdurch bei den zwei andern Isomeriepaaren hervorgerufen wird, ist geringer, ein Beweis, dass die mangelnde Constanz nicht der einzige Grund der Nicht-Uebereinstimmung ist.

Der Schluss, den alle oben genannten Beobachter, welche die Constanz des specifischen Brechungsvermögens untersucht haben, ziehen, lautet stets, dass für theoretisch-chemische Betrachtungen diese Constanz genüge. Und in der That ist die Veränderung, welche z. B. eine doppelte Bindung in der Molecularrefraction hervorruft, so — man möchte sagen — grober Natur, dass man, falls nicht andere störende Einflüsse die Erscheinung trüben, über Dasein oder Nicht-Dasein der Bindung nicht im Zweifel bleiben kann. Dennoch wird diese mangelhafte Constanz einen nicht so ganz unbedeutenden Teil der Schuld daran tragen, dass beobachtete und berechnete Molecularrefraction bisweilen so geringe Uebereinstimmung zeigen. Und vor allem wird diese „Constanz“ nicht mehr genügen, wenn man mit Ketteler (1865) oder Lorenz und Prytz (1880) die Constanz der specifischen Brechung für den gasförmigen und flüssigen Zustand oder mit Andern für alle drei Aggregatzustände annimmt, und nun etwa aus den Erscheinungen in einem Zustand mit Sicherheit Schlüsse ziehen will, die für den andern Zustand gelten sollen.

VI. Die Refractionsäquivalente.

1. Die Atomrefraction des Broms.

Das vorhandene Zahlenmaterial der Bromsubstanzen wurde zunächst zu einer neuen Bestimmung der Atomrefraction des Broms benutzt, Tabelle XI, indem von der experimentell bestimmten Molecularrefraction die Refractionswerte der übrigen in der Verbindung enthaltenen Elemente und eventuell der vorkommenden doppelten Bindungen abgezogen und durch die Anzahl der Br.-Atome dividiert wurde. Mit Ausnahme des Tribromaethylens

(siehe Anm. 2 p. 70) wurden alle von mir untersuchten Br-Substanzen benutzt und aus den sich ergebenden als gleichwertig angesehenen Grössen das Mittel genommen. Unterhalb dieser Mittelwerte stehen die von Brühl angegebenen Zahlen, die mit meinen für die n-Formel gefundenen Werten nahezu identisch sind, während sie für die n^2-Formel meine Zahlen überschreiten.

Herkömmlicher Weise sind die Atomrefractionen mit einem r und zwar mit lateinischem oder deutschem r, je nachdem sie sich auf die n- oder n^2-Formel beziehen; der Index α oder A bedeutet, dass für n der Brechungsexponent μ_α oder das Cauchy'sche A genommen ist.

Die einzelnen Werte zeigen unter sich bedeutende Differenzen; dieselben betragen 0,64 unter den r und 0,44 unter den 𝔯. Eine Verschiedenheit der Atomrefractionen, ähnlich derjenigen, wie sie Nasini[1]) für Schwefel wahrgenommen hat, dass mit wachsender Anzahl der Schwefelatome im Molecül die Refraction des S-Atoms etwas zunimmt, ist hier nicht vorhanden, da z. B. der Wert $\mathfrak{r}_\alpha = 8{,}84$, der vom Mittelwert nur um 0,01 absteht, bei Aethylbromid und bei Acetylidentetrabromid, Körper mit 4 und 1 Bromatom, vorkommt. Nahezu der gleiche Wert nämlich 8,86 tritt auch bei Aethylenbromid und Vinyltribromid auf.

Indessen sind die Unterschiede zu gross, um durch Versuchsfehler erklärt werden zu können; und die Fehler, die etwa in der Ungenauigkeit der benutzten Atomrefractionen für C und H liegen, würden auf isomere Körper denselben Einfluss ausüben. Aber auch bei diesen, wie die zwei ersten Isomeriepaare zeigen, finden sich Differenzen von 0,20 bis 0,25, und zwar zeigt sich, dass die Werte für Aethylenbromid und Acetylentetrabromid, die symmetrisch gebauten Körper, die kleineren sind.

Wir werden später, bei Besprechung der Molecularrefraction noch einmal auf diese Differenzen zurückkommen.

---

[1]) Nasini, Sulla refrazione atomica dello zolfo. Gazz. Chim. Ital. **13**. p. 296. 1883.

2. Die specifische Brechung und die Molecularrefraction.

Die Tabelle XII. enthält die specifischen Brechungen in allen vier Formen; sowie die ihnen entsprechenden beobachteten Molecularrefractionen gegenübergestellt den berechneten. Die benutzten Werte für die Atomrefractionen sind, mit Ausnahme des von mir bestimmten für Brom einer Abhandlung Brühl's[1]) entnommen; sie sind:

		$\frac{n-1}{d}$		$\frac{n^2-1}{n^2+2}\frac{1}{d}$	
		r_α	r_A	$\mathfrak{r}_\alpha$	$\mathfrak{r}_A$
Einfach gebundener Kohlenstoff . . .	C	5,00	4,86	2,48	2,43
Wasserstoff	H	1,30	1,29	1,04	1,02
Brom	Br	15,38	14,79	8,83	8,56
Refractionswert einer Aethylen-Bind.	|=	2,30	2,00	1,78	1,59

Unter den Brom-Substanzen sind zwei, Acetylendibromid und Tribromaethylen, welche je eine Doppelbindung enthalten; um den Einfluss dieser letzteren hervortreten zu lassen, sind zwei berechnete Molecularrefractionen angegeben, von denen die erste ohne, die zweite mit Berücksichtigung der doppelten Bindung gebildet ist.

Betrachten wir unsere Tabelle vorerst vom physikalischen Standpunkt aus und vergleichen wir:

Acetylendibromid $\overset{\shortparallel}{C}_2H_2Br_2$ mit $\left\{\begin{array}{l}\text{Aethylenbromid}\\ \text{Aethylidenbromid}\\ \quad C_2H_4Br_2\end{array}\right.$

und

Tribromaethylen $\overset{\shortparallel}{C}_2HBr_3$ mit Vinyltribromid $C_2H_3Br_3$, so unterscheiden sich die links stehenden von den rechts stehenden Körpern dadurch, dass erstere zwei *H*-Atome weniger enthalten, dafür aber eine Doppelbindung besitzen. Diese *H*-ärmeren Verbindungen haben die grösseren Werte *d*, *n*, *A*, *B* (und Ketteler'sches n_∞), aber zugleich die ge-

[1]) Brühl, Ann. d. Chem. **235**. p. 35. 1886.

ringeren specifischen Brechungen, im Widerspruch mit der Brühl'schen Regel[1]):

> Durch die Kohlenstoffdoppelbindung wird das specifische Brechungsvermögen der Körper erhöht und es beträgt dieses Wachstum so viel, dass der Verlust an optischer Dichtigkeit, welchen die Substanzen durch den Austritt zweier *H*-Atome erleiden, durch eine doppelte Anziehung benachbarter Kohlenstoffatome vollständig ausgeglichen wird.

Wir haben hier somit zwei interessante Ausnahmen der bisher allgemein bestätigten Regel vor uns; die durch den Austritt der beiden *H*-Atome bewirkte Verminderung des specifischen Brechungsvermögens wird durch die Doppelbindung nicht völlig aufgehoben.

Vergleicht man die Col. 10 mit Col. 13 und anderseits 16 mit 19, so zeigt sich, dass durchweg das Cauchy'sche *A* die kleineren Differenzen oder die bessere Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung liefert.

Vergleicht man weiter Col. 13 mit Col. 19, so tritt hier der Vorzug der n^2-Formel nicht besonders hervor, wenn man die geringeren Zahlengrössen dieses Ausdrucks gegenüber denen des n-Ausdrucks in Betracht zieht. In einigen Fällen, besonders bei Acetylentetrabromid und Anilin stimmt die nach der n-Formel berechnete Molecularrefraction besser mit der beobachteten überein.

Was die Substanzen mit je einer doppelten Kohlenstoffbindung anlangt, so ist zunächst zu bemerken, dass bei Tribromaethylen die Differenzen in allen Formen absolut genommen gleich gross sind, ob man in die berechnete Molecularrefraction den Refractionswert für die Aethylenbindung aufnimmt oder nicht. Leider aber dürfen wir — wie oben besprochen — für die Brechungsindices dieser Substanz und daher auch für die aus ihnen abgeleiteten Zahlen keine volle Zuverlässigkeit beanspruchen. Beim Acetylendibromid ist die zweite Differenz bedeutend geringer, so dass hier die Theorie mit Sicherheit auf eine doppelte Bindung schliessen muss, wie sie auch in der

---

1) Brühl, Ann. d. Chem. 200. p. 205. 1879.

That diesem Körper aus chemischen Gründen zugeschrieben wird.

Dennoch sind auch die bei dieser Verbindung noch übrigbleibenden, wie auch die bei andern Substanzen auftretenden Differenzen in Col. 16 und 19 — wir werden uns weiterhin nur mit der n^2-Formel beschäftigen — von einer ganz bedeutenden Höhe, während wir doch sahen, dass die beobachteten Molecularrefractionen bis auf wenige Einheiten der zweiten Decimale sicher sind und selbst bei verschiedenen Beobachtern die Abweichungen noch nicht die erste Stelle erreichen. Woher stammen also diese grossen Differenzen?

Einen Teil der Schuld trägt, wie wir früher sahen (vgl. p. 78), die mangelnde Constanz der specifischen Brechung.

Ein weiterer und wahrscheinlich der grösste Teil mag der Dispersion zur Last fallen, mit welcher Brühl[1]) im wesentlichen alle jetzt noch in der Theorie bestehenden Mängel erklärt: „Es kann — bemerkt er an einer Stelle — nicht zweifelhaft sein, dass in der That die wesentlichste Ursache der auch bei Anwendung der neuen Refractionsconstante $\left(\frac{\mu_\alpha^2-1}{\mu_\alpha^2+2}\right)\frac{P}{d}$ noch auftretenden Differenzen zwischen beobachteter und aus der chemischen Constitutionsformel berechneter Molecularrefraction in dem Einfluss der Dispersion zu suchen ist.“

Jedoch diese Störung in der beobachteten, sowie auch die in die berechnete Molecularrefraction eingehende Mangelhaftigkeit der einzelnen Atomrefractionen würde zwei isomere Körper in gleicher Weise beeinflussen und die Differenzen ungefähr gleich und beide positiv oder negativ erscheinen lassen. Dass dem aber nicht so ist, zeigen die beiden Tetrabromide, von denen das Acetylidentetrabromid bei einer noch etwas stärkeren Dispersion eine annähernde Uebereinstimmung mit der Rechnung, das Acetylentetrabromid dagegen eine starke Abweichung liefert.

In noch augenfälligerer Form kommt die Grösse der Differenzen zur Erscheinung, wenn man aus den berech-

1) Brühl, Ann. d. Chem. 235. p. 59. 1886.

neten Molecularrefractionen unter Benutzung der gemessenen Dichten die zugehörigen Brechungsexponenten berechnet und mit den beobachteten zusammenstellt, wie dies in Tab. XII., 20 bis 22 geschehen ist. Aus:

$$\frac{n^2-1}{n^2+2}\frac{P}{d}=C \text{ folgt: } n=\sqrt{\frac{\frac{P}{d}+2C}{\frac{P}{d}-C}},$$

wo, wie gesagt, C aus den Atomrefractionen gebildet ist. Die sich ergebenden Differenzen sind von einer geradezu erschreckenden Grösse; doch tritt eben in denselben ausser allen bisher besprochenen Fehlern auch noch die Ungenauigkeit des Moleculargewichts P auf.

Dass trotz solcher Differenzen, welche die zweite Decimale der Brechungsindices erreichen, die Differenzen bei den Molecularrefractionen immer noch weit unter dem Refractionswert einer doppelten Bindung z. B. liegen, lehrt in gewissem Sinne, welch' bedeutenden Einfluss eine solche chemische Beziehung auf physikalische Constanten hat, oder umgekehrt, wie sicher die aus physikalischen Daten gezogenen chemischen Schlüsse sind.

Es bleiben somit in den Differenzen zwischen beobachteter und berechneter Molecularrefraction Reste übrig, welche die Landolt-Brühl'sche Theorie bis jetzt noch nicht erklärt.

Die Grösse dieser Abweichungen bei verschiedenen Substanzen zu vergleichen, wollen wir noch einmal auf die specifischen Brechungen (Tab. XII., 6) zurückgehen, bei denen die Fehler noch nicht in verschiedenem Grade durch Multiplication mit dem Moleculargewicht vergrössert worden sind. Wir hatten dieselben bis auf einige Einheiten der vierten Stelle als sicher nachgewiesen. Wenn wir aber die Werte der drei ersten Isomerien in Col. 6 in's Auge fassen, so unterscheiden sich dieselben bei den isomeren Substanzen um resp. 12, 26 und 23 Einheiten der vierten Stelle, und zwar hat immer die erste, normalgebaute Verbindung die kleinere specifische Brechung.

Um festzustellen, ob wir es hier mit einer Gesetzmässigkeit zu thun haben, wollen wir noch andere Isome-

rien daraufhin untersuchen. Wir dürfen dabei nur Isomerien im engeren Sinn in Betracht ziehen, die in Zahl und Art ihrer Bindungen übereinstimmen. Die Tabelle XIII. enthält ausser meinen sämtliche von Brühl untersuchten Isomerien dieser Art.[1])

Wir sehen (Col. 6 und 7), dass bei den Butyljodiden die specifischen Brechungen gleich sind; bei den Buttersäuren hat die Isoverbindung einen etwas kleineren Wert; berechnet man aber dieselbe Grösse dieser auch von Landolt[2]) untersuchten Substanz nach den Zahlen dieses Beobachters, so schliesst sich auch diese Isomerie sämtlichen übrigen Fällen an, in denen überall die normale Verbindung die kleinere specifische Brechung hat. Wenn auch die Differenzen der letzten fünf Isomerien zu unbedeutend sind, als dass man aus ihnen allein diesen Schluss hätte ziehen dürfen, so sind die Unterschiede bei den fünf ersten Paaren so bedeutend, dass an der Regelmässigkeit der Erscheinung nicht zu zweifeln ist.

VII. Schluss.

Als Ergebnisse unserer Untersuchung können wir betrachten:

1. Im wesentlichen bestätigt sich die Landolt-Brühl'sche Theorie auch an diesen Brom-Substanzen von ungewöhnlich hohem specifischem Gewicht und Lichtbrechungsvermögen. Es treten indessen zwischen beobachteter und berechneter Molecularrefraction Differenzen auf, welche die Theorie bis jetzt nicht aufklärt.
2. Teilweise werden dieselben durch den Mangel der Constanz des specifischen Brechungsvermögens verursacht. Die specifische Brechung, welche in dem Temperaturintervall von 20° nur bis auf drei Stellen constant ist, nimmt für den empirischen (n-) Ausdruck mit steigender Temperatur ab, für den theoretischen (n^2-) Ausdruck zu.

---

1) Landolt, Ann. d. Chem. **213**. p. 98. 1882.
2) Landolt, ibid. p. 93.

3. Bei den untersuchten Chlor- und Bromsubstanzen ist die Dispersion (Cauchy'sches B) nur scheinbar eine sehr verschieden grosse; die auf gleiche Dichte reducierten Werte B sind klein und nahezu einander gleich.

4. Acetylendibromid . . . . $\overset{\shortparallel}{C}_2H_2Br_2$
   Aethylen- (resp. Aethyliden-)bromid . . . $C_2H_4Br_2$

   und

   Tribromaethylen . . . . $\overset{\shortparallel}{C}_2HBr_3$
   Vinyltribromid . . . . $C_2H_3Br_3$
   folgen nicht der Regel, dass die Substanzen mit doppelten Bindungen ein grösseres oder wenigstens gleiches specifisches Brechungsvermögen besitzen, wie die um zwei H-Atome reicheren Verbindungen ohne diese Doppelbindung.

5. Von zwei im engeren Sinn isomeren Substanzen hat die normal gebaute Verbindung das kleinere (in der theoretischen Form ausgedrückte) specifische Brechungsvermögen.

Litteratur

zur Landolt-Brühl'schen Theorie.

Albitzky, J. f. prakt. Chem. **30**. p. 213. 1884.

Baille, Compt. rend. **44**. p. 1029. 1857. — Pogg. Ann. **132**. p. 319. 1867.

Becquerel et Cahours, Compt. rend. **6**. p. 867. 1838. — Pogg. Ann. **51**. p. 427. 1840.

Bedson und Williams, Deutsch. chem. Ges. **14**. p. 2549. 1881.

Beer, Einleit. in d. höhere Optik. 2. Aufl. Braunschw. 1882.

Bernheimer cf. Nasini.

Berthelot, Ann. de Chim. et de Phys. **48**. p. 342. 1856.

Biot und Arago, Mém. d. l'Acad. de France **7**. p. 301. 1806. — Gilb. Ann. **25**. p. 345. 1807; **26**. p. 79. 1807.

Bleekrode, Proc. R. Soc. Lond. **37**. p. 233. 339. 362. 1884. — J. de phys. **4**. p. 109. 1885. — Wied. Ann. **8**. p. 400. 1879.

Börner, Brech. Verhältnisse einiger Salzlös. Dissert. Marburg 1869.

Brühl, Ann. de Chem. **200**. p. 139. 1879; **203**. p. 1. 255. 363. 1880; **211**. p. 121. 371. 1882; **235**. p. 1. 1886; **236**. p. 233. 1887. — Wien. Ber. **84**[2]. p. 817. 1882. — Deutsch. chem. Ges. **12**. p. 2135. 1879; **13**. p. 1119. 1520. 1880; **14**. p. 1302. 1306. 2533. 2736. 2797. 1881; **19**. p. 2746. 2821. 3103, 1886. — Zeitschr. f. phys. Chem. **1**. p. 307. 1887.

Chappuis et Rivière, Compt. rend. **102**. p. 1461. 1886.

Damien, Brechende Kraft d. Flüssigkeiten. Dissert. Paris 1881. — Compt. rend. **91**. p. 323. 1880. — Ann. de l'École norm. **10**. p. 233. 1881. — J. de phys. **10**. p. 198. 394. 431. 1881.

Delffs, Pogg. Ann. **81**. p. 470. 1850.

Deville, Compt. rend. **11**. p. 865. 1840. — Ann. de chim. et de phys. **5**. p. 129. 1842. — Pogg. Ann. **51**. p. 433. 1840; **57**. p. 267. 1842.

Dieff, J. f. prakt. Chem. **27**. p. 364. 1883.

Dufet, J. de phys. **10**. p. 513. 1881; **4**. p. 389. 1885; **6**. p. 301. 1887. — Bull. Soc. Min. **4**. p. 113. 191. 1881; **8**. p. 171. 303. 1885. — Séanc. Soc. Phys. p. 132. 1885.

Dulong, Ann. de Chim. et de Phys. **31**. p. 154. 1826. — Pogg. Ann. **6**. p. 393. 1826.

Eijkman, Rec. d. trav. chim. d. Pays-Bas **4**. p. 32. 1885.

Exner, Wien. Ber. **91**. p. 850. 1885. — Wien. Monatshefte d. Chem. **6**. p. 249. 1885. — Deutsch. chem. Ges. **18**. p. 355. 1885.

Flawitzky, Deutsch. chem. Ges. **15**. p. 15. 1882.

Forster, Bezieh. zw. spec. Brech.-Vermög. u. Concentrat. d. Salzlös. Dissert. Bern 1878. — Arch. de Gen. **4**. p. 621. 1881.

Gladstone George, Philos. Mag. **20**. p. 481. 1886.

Gladstone J. H. (und Dale), Proc. R. Soc. Lond. **9**. p. 328. 1857; **12**. p. 448. 1862; **16**. p. 439. 1868; **18**. p. 49. 1869; **31**. p. 327. 1881. — Philos. Mag. **17**. p. 222. 1859; **18**. p. 30. 1859; **26**. p. 484. 1863; **9**. p. 55. 1880; **11**. p. 54. 1881; **20**. p. 162. 1885. — Nat. **24**. p. 468. 1881. — Philos. Trans. **148**. p. 887. 1858; **153**. p. 317. 1863; **159**. p. 13. 1869. — J. of Chem. Soc. **17**. p. 1. 1864; **23**. p. 101. 147. 1870; **25**. p. 1. 1872; **45**. p. 241. 1884; **49**. p. 609. 1886. — Rep. of Brit. Assoc. p. 37. 1866; p. 461. 1883; ibid. Notices and Abstracts p. 12. 1863. — Chem. News. **42**. p. 175. 1880. — Sill. J. **29**. p. 55. 1885. — Pogg. Ann. **108**. p. 632. 1859.

Haagen, Pogg. Ann. **131**. p. 117. 1867.

Hoek, Pogg. Ann. **112**. p. 347. 1861.

Jamin, Compt. rend. **43**. p. 1191. 1856. — Ann. de chim. et de phys. **52**. p. 163. 1858.

Janovsky, Wien. Ber. **81²**. p. 539. 1880; **82²**. p. 147. 1881. — Deutsch. chem. Ges. **13**. p. 2272. 2415. 1880. — Wied. Beibl. **4**. p. 774. 1880.

Kahlbaum, Deutsch. chem. Ges. **13**. p. 2348. 1880; **18**. p. 2108. 1885.

Kanonnikow, Einfluss der Constit. organ. Körper auf d. Lichtbrech.-Vermög. Kasan. 1880. — Lichtbrech.-Vermög. chem. Verb. Kasan. 1884 (in russ. Sprache beide Abhandl.). — Russ. phys.-chem. Ges. p. 13. 268. 1881; p. 434. 1883. — J. f. prakt. Chem. **27**. p. 362. 1883; **31**. p. 321. 1885; **32**. p. 497. 1885; **33**. p. 321. 1885. — Deutsch. chem. Ges. **14**. p. 1697. 1881; **16**. p. 3047. 1883.

Kononowitz, J. f. prakt. Chem. **30**. p. 399. 1884.

Ketteler, Farbenzerstreuung d. Gase. Bonn. 1865. — Theoret. Optik. Braunschw. 1885. — Wied. Ann. **30**. p. 285. 299. 1887.

Knops, Molecularrefraction der Isomerien Fumar-Maleïnsäure etc. Verhandl. d. naturhist. Ver. d. preuss. Rheinlande u. s. w. **44**. p. 17. 1887.

Kremers, Pogg. Ann. **101**. p. 459. 1857.

Laplace, Mécan. céleste **4**. libre 10. p. 237. 1805.

Landolt, Pogg. Ann. **117**. p. 353. 1862; **122**. p. 545. 1864; **123**. p. 595. 1864. — Ann. d. Chem. **213**. p. 75. 1882; ibid. 4. Suppl.-Bd. p. 1. 1865. — Deutsch. chem. Ges. **15**. p. 1031. 1882.

Landolt und Börnstein, Physikal.-chem. Tabellen. Berlin. 1883. — Berl. Sitzungsber. p. 64. 1882.

Le Roux, Compt. rend. **51**. p. 800. 1860. — Ann. de chim. et de phys. **61**. p. 385. 1861.

Long, Sill. J. **21**. p. 279. 1881.

Lopatkin, J. f. prakt. Chem. **30**. p. 389. 1884.

Lorentz H. A., Verhandel. der Kon. Akad. v. Wet. te Amsterdam. Deel **18**. 1879. — Wied. Ann. **9**. p. 641. 1880.

Lorenz L., Experimentale og theoretiske Undersögelser. Vidensk. Selsk. Skrifter. 5. Reihe. **8**. p. 205. 1869; **10**. p. 485. 1875. — Pogg. Ann. **118**. p. 111. 1863; **121**. p. 579. 1864. — Wied. Ann. **11**. p. 70. 1880.

Mascart, Compt. rend. **78**. p. 617. 679. 1874; **86**. p. 1182. 1878. — Ann. de l'École norm. **6**. p. 9. 1877.

Nasini (und Bernheimer), Atti della R. Acc. dei Lincei Roma. (3). **7**. p. 3. 1883; (3a) Memorie **18**. 1884; (3) **19**. p. 26. 35. 1884; (4) **1**. p. 5. 1885; (8) **7**. p. 4. 1884. — Gazz. Chim. Ital. **13**. p. 296. 317. 1883; **14**. p. 150. 1884; **15**. p. 59. 1885. — Deutsch. chem. Ges. **15**. p. 2878. 1882.

Nasini und Scala, Atti della R. Acc. dei Lincei Roma. (4) **2**. p. 617. 623. 1886. — Gazz. Chim. Ital. **17**. p. 66. 72. 1887. — Deutsch. chem. Ges. **20**. p. 193. 194. 1887.

Petit, Ann. de chim. et de phys. **1**. 1816.

Poleck, Deutsch. chem. Ges. **17**. p. 1940. 1884.

Prytz, K. dän. Ges. der Wiss. **6**. p. 1. 1880. — Wied. Ann. **11**. p. 104. 1880.

Reformatsky, J. f. prakt. Chem. **27**. p. 389. 1883; **30**. p. 217. 1884.

Rühlmann, Pogg. Ann. **132**. p. 1. 177. 1867.

Schrauf, Wien. Ber. **52**². p. 176. 1865; **54**². p. 344. 1866. — Phys. Studien. Wien 1867. — Pogg. Ann. **112**. p. 588. 1861; **116**. p. 193. 1862; **118**. p. 359. 1863; **119**. p. 461. 553. 1863; **126**. p. 177. 1865; **127**. p. 175. 344. 1866; **133**. p. 479. 1868. — Wied. Ann. **22**. p. 424. 1884; **27**. p. 300. 1886.

Schröder, Deutsch. chem. Ges. **14**. p. 2513. 1881.

Stefan, Wien. Ber. **63**². p. 223. 1871.

Thomsen Julius, Deutsch. chem. Ges. **13**. p. 2166. 1880; **15**. p. 66. 1882; **19**. p. 2837. 1886.

Wiedemann E., Deutsch. chem. Ges. **15**. p. 467. 1882. — Wied. Ann. **17**. p. 577. 1882.

van der Willigen, Arch. Musée Teyler. **1**. p. 161. 1868; **2**. p. 199. 218. 222. 238. 1869; **3**. p. 15. 55. 1870.

Wüllner, Lehrb. d. Experiment. Physik. **2**. p. 176. 4. Aufl. Leipzig 1883. — Pogg. Ann. **133**. p. 1. 1868.

Tabell

	μ_γ		
	be-obachtet	be-rechnet	Δ
34.9	1.422 131	1.522 173	—42
34.2	1.423 134	1.523 201	—67
33.0	1.423 736	1.523 746	—10
32.2	1.424 840	1.524 834	+15
31.4	1.425 440	1.525 439	+ 1
30.3	1.426 049	1.526 044	+ 5
29.0	1.426 538	1.526 528	+10
28.2	1.527 371	1.527 375	— 4
26.4	1.528 065	1.528 040	+25
25.1	1.528 506	1.528 463	+43
23.4	1.528 956	1.528 947	+ 9
22.2	1.529 826	1.529 794	+32
21.9	1.530 549	1.530 520	+29
20.4	1.531 162	1.531 124	+38
19.6	1.531 658	1.531 608	+50
18.8	1.532 401	1.532 334	+67
17.6	1.533 051	1.533 060	— 9
16.5	1.533 593	1.533 665	—72
	34 563	1.534 572	— 9
	34 924	1.534 995	—71
	35 560	1.535 600	—40
	36 510	1.536 507	+ 3

$\mu_K^t = 1.542\,132 - 0.000\,604\,81\,t$

tet

xponen

D
be-rechn
1.619 5
1.620 7
1.621 2
1.622 1
1.622 7
1.623 2
1.623 6
1.624 1
1.624 7
1.625 2
1.625 7
1.626 2
1.626 7
1.627 0
1.627 4
1.627 9
1.628 5
1.629 1
1.629 7

—0.000

ichte.

d
ber
2.
2.
2.
2.
2.
2.

-0.002 2

Ueber die Fragmente metamorphischer Gesteine aus den vulcanischen Gebilden des Siebengebirges und seiner Umgebung.

Von

Dr. Hans Pohlig,

Privatdocenten an der Universität Bonn.

In der Sitzung der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn von dem 16. Januar 1888 legte ich eine umfassende Serie der Fragmente metamorphischer Gesteine aus den vulcanischen Gebilden des Siebengebirges vor, welche ersteren ich in den letzten 8 Jahren sorgfältig gesammelt und deren Studium vorläufig abgeschlossen habe. In Folgendem ist zunächst eine Charakteristik der wichtigsten unter diesen Vorkommnissen gegeben, welche, in den Tuffen wenigstens, immerhin grosse Seltenheiten und meist an den betreffenden Punkten jetzt nicht mehr aufzufinden sind, bis nicht neue Aufschlüsse geboten werden.

A. Fragmente metamorphischer Schiefer aus trachytischen oder basaltischen Tuffen des Siebengebirges, und zwar:

I. aus dem Trachyttuffe des Wintermühlenhofes in dem Mittelbachthal. Dieses Vorkommen und dessen Lagerungsverhältnisse sind neuerdings durch G. Mangold (Ueber die Altersverhältn. d. vulkan. Gesteine etc. Kiel 1888, Taf, II, Fig. 2) theilweise photographisch dargestellt worden. Der schneeweisse Tuff enthielt da, an seiner Basis, Fragmente metamorphischer Schiefer in grösserer Anzahl; in den sehr ähnlichen Tuffen höheren Niveaus, des Ofenkuhlenberges und der Wolkenburg, habe ich solche Schiefereinschlüsse vergeblich gesucht. Letztere sind:

1) Fleckschiefer a. Ein weicher dunkler Thonschiefer mit geringem, mattem Glanz auf den Schichtflächen, auf welchen sich die durchschnittlich blos 1 mm langen, dicht geschaarten Flecken nur durch sehr wenig hellere Farbe abheben und daher erst bei näherem Zusehen unterscheidbar sind. Auf dem Querbruch des Schiefers ist von den Flecken nichts zu erkennen.

2) Knotenschiefer. Ein in der dunklen Farbe dem 1) gleichendes, grosses Schieferstück liegt vor, auf dem Querbruch sehr dünne, ebene, scharf gesonderte Lagen zeigend, die bei Besichtigung mit der Lupe je etwas von einander losgelöst erscheinen; die Masse ist da quarzig, hart. Auf den Schichtflächen erscheinen in derselben Weise, wie in 1) die helleren Flecken, dunkle solche, welche jedoch bei Betrachtung mit der Lupe sich nicht wie in 1) als Secretionen, sondern als ganz flache, rissig blasige Hohlräume erweisen.

Die obersten Schichten des Fragmentes auf der einen Seite sind dagegen sehr weicher, thoniger Schiefer, welcher, an Stelle jener Flecken, Knötchen, unregelmässige Körnelung der Schichtflächen besitzt; auf dem Querbruch erkennt man zwar gleichfalls bläschenartige, flache Hohlräume als Ursache der Knötchen, aber jene sind zumeist mit weisser thoniger Masse erfüllt.

3) Fleckschiefer b. Ein sehr weicher, hellgrauer Thonschiefer mit grossen (bis über $1/_2$ cm), weissen Flecken, wie Regentropfen aussehend, welche ersteren indess ganz oberflächlich und daher auf dem Querbruch des Stückes nicht sichtbar sind. Dieses Gestein geht in der Tiefe wahrscheinlich unmittelbar in das nachstehend beschriebene über.

4) Fleckschiefer c. Der Gesteinshabitus ist demjenigen von 3) sehr ähnlich, nicht viel weniger weich und vergänglich; die weissen Flecken sind kleiner, bis höchstens 3 mm lang, aber dichter geschaart, und sind auch auf dem Querbruch des Schiefers deutlich. Alle Stücke dieser Art sind stark gefältelt, und zwar transversal, indem zunächst transversale Schieferung entstand und dann die falschen Schichtflächen ebenso vertical gepresst wurden.

Die Metamorphose ist in dem Gestein schon stark vorgeschritten, die Schieferflächen haben theilweise bereits Atlasglanz erhalten.

5) Chiastolithschiefer a. In der dunklen Farbe und weicheren Beschaffenheit ist dieser Thonschiefer dem sub 1) beschriebenen ähnlich, die Schichtflächen sind aber noch weniger glänzend und haben in gewissen Lagen fleckschieferartig dichtgeschaarte, kleine runde Eindrücke, ganz flach blatternarbenartig, die sich aber in der Farbe gar nicht, höchstens durch etwas weniger matten Schimmer abheben. In einigen Theilen des grossen Schieferstückes sind vereinzelt auf den etwas voneinander losgelösten Schichtflächen, längs diesen, Gruppen zierlicher kleiner Chiastolithnadeln ausgebreitet, theilweise in Rosetten bis zu 6 mm Länge angeordnet. Die faserigen Krystalle scheinen hier und da kaum die Schiefermasse selbst zu durchsetzen, sondern liegen wie lose auf derselben ausgestreut, und heben sich, in nur etwas hellerer, grünlich grauer Farbe, nicht gut ab, werden daher erst unter der Lupe deutlicher erkennbar. Auf dem Querbruch des Schiefers scheinen zahllose winzig kleine Krystallfassetten zu erglänzen.

6) Phyllitartiges Gestein. Die hierher gerechneten Bruchstücke sind theils weiche, dunkle Schiefer nach Art der Nr. 1, aber mit phyllitartigem Seidenglanz und meist stark gefältelten Schichtflächen, theils härtere quarzige Gesteine von hellerer Farbe und mit nur einzelnen weicheren, meist gleichfalls gefältelten, phyllitartigen Zwischenlagen. Die letzteren haben starken Seidenglanz und bereits krystallinischere Structur; zahllose eingestreute, winzige dunkle Körnchen scheinen theils aus Magnetit, theils aus Biotit zu bestehen, — vereinzelt wohl auch aus Korund.

7) Andalusitglimmerschiefer mit (?) Saphir, ein sehr bemerkenswerthes Gestein, von welchem leider nur ein $2^1/_2$ cm langes, aber trotzdem ganz frisches Fragment vorliegt. In einem fast lediglich aus phanerokrystallinischem Magnesiaglimmer bestehenden Grundgemenge befindet sich ein dichter Filz in radialstrahligen Gruppen angeordneter, rother, glasglänzender Andalusite von je

etwa 7 mm Länge und 1 mm Dicke. Ein schon bei der Betrachtung mit blosem Auge durch lebhafte blaue Farbe hier und da zwischen den Andalusitstengelbündeln auffallendes, gleichwohl winziges Mineral ist wahrscheinlich Saphir, nach seiner Umgrenzung und nach der Analogie mit dem in Folgendem sub 8) beschriebenen Gestein; doch sind Krystallfassetten an diesem blauen Mineral in 7) nicht deutlich zu unterscheiden.

8) An Saphir und gemeinem Korund reicher Stabglimmerschiefer a. Dies ist zweifellos die bemerkenswertheste unter den aufgefundenen metamorphischen Gesteinsarten; leider steht mir nur einziges, nicht viel über 4 cm langes Bruchstück zu Gebote, welches obendrein stark zersetzt ist, desshalb aber wenigstens die eingeschlossenen Saphire und sonstigen Korunde gut hervortreten und leicht herausnehmen lässt. Der petrographische Gesammtcharakter des Gebildes ist augenscheinlich in frischem Zustande demjenigen von obiger Nr. 7 sehr ähnlich gewesen, erinnert aber in seiner gegenwärtigen Verfassung vollständig an zersetzte Andalusitschiefer des Perlenhardter Trachytes (vgl. u.), in welchen bisher Korund allerdings nicht erwiesen werden konnte. Ich habe für diese verwitterten Massen deshalb den ganz gut bezeichnenden Ausdruck „Stabschiefer“ von Wolf gewählt, weil da in der That die weissen Prismenformen in der dunklen Grundmasse keinen Rest von Krystallstructur mehr haben, sondern lediglich aus feinkörnigem, weissem Thonerdesilicat bestehen; an einigen dieser Säulen vermag man immerhin auch in dem vorliegenden Stück noch deutlich einen chiastolithartigen Aufbau zu erkennen.

Korund ist reichlich in dem Gestein enthalten und also in ähnlicher Weise charakteristischer Gemengtheil, wie in so vielen Glimmerschiefern der Granat. Die grösseren, bis 2 mm Länge messenden Exemplare sind kurze, dicke, unrein bräunlich violette Prismen mit glänzenden Gradendflächen, welche wohlentwickelte Zwillingsstreifung und spongiöse Durchwachsungen zeigen; die etwas gekrümmten Prismenflächen enthalten wie bei dem Quarz starke horizontale Streifung, die Gradendflächen erscheinen als Polygone mit

abwechselnd längeren und kürzeren Seiten; auch eine kleine Deuterpyramidenfläche ist vorhanden.

Noch deutlicher ist die Prismenform mit kräftiger horizontaler Parallelstreifung an den sehr zierlichen, höchstens $^1/_4$—$^1/_2$ mm grossen, tiefblauen klaren Saphirkryställchen, welche schaarenweise angeordnet sind; wahrscheinlich bestehen auch die Partieen ganz winziger dunkler Körnchen in diesem und ähnlichem Schiefer, theilweise wenigstens, aus Korund.

Diese Saphire stimmen ganz überein mit den grösseren, welche sich in den benachbarten Basalten des Weilberges, Oelberges, Jungfernberges und Finkenberges etc. mit Zirkon, Pyrit etc. zusammen eingeschmolzen finden; die Saphire der letzteren Fundpunkte haben die gleichen Krystallcombinationen wie jene von dem Wintermühlenhof, zeigen auch theilweise deutlichen Zonenaufbau aus heller und dunkler blauen Lagen, sowie Verwachsung zweier Individuen untereinander oder solche mit Schwefelkies etc. Es dürfte daher wohl nunmehr die Annahme gerechtfertigt sein, dass auch die Saphire rheinischer Basalte metamorphischen Schiefern der Tiefe entstammen; warum nun freilich Fragmente solcher Schiefer in Menge grade in solchen vulcanischen Massen des Siebengebirges eingeschlossen sind, die keine isolirten Saphire enthalten, und warum andererseits die saphirhaltigen Basalte so sehr wenig Material an metamorphischen Schiefern, und korundführende derartige gar nicht zu umschliessen scheinen, das ist uns bis jetzt noch ebenso räthelshaft, wie so sehr Vieles in der Verbreitungsweise der fremdartigen Einschlüsse überhaupt in den vulcanischen Gebilden (vgl. u.).

Das oben für die Siebengebirgischen basaltischen Saphire Angenommene gilt auch für die ganz grossen des Unkelsteiner Basaltes, welche sich von ersteren, ausser durch ihre erheblichere Grösse, meist noch dadurch unterscheiden, dass diese, wie erwähnt, in der Regel in Krystallform auftreten, mit deutlicher, theilweise irisirender Zwillingstreifung der Basis, während die Unkelsteiner Saphire eingeschmolzene Bruchstücke grösserer Massen von ganz unregelmässigen Formen sind; ich erhielt erst

kürzlich ein solches von etwa 2 cm Länge, seitlich von einem Sprung durchzogen, an dessen Rändern auf nahezu 2 mm Breite die glasigblaue Masse[1]) geschwärzt erscheint; der Härtegrad solcher eingeschmolzenen Scherben scheint ein etwas höherer zu sein, als der normale des Korundes.

II. Metamorphische Schiefer aus dem Basalttuffe der „Hölle" bei Königswinter.

Ich kann mich an dieser Stelle nicht erschöpfend über die Gründe ergehen, welche mich nöthigen, die früher als „Trachytconglomerat" und „Basaltconglomerat" bezeichneten Massen des Siebengebirges als „Trachyttuff" und „Basalttuff" aufzuführen; schon von Dechen hat in seinem „geogn. Führer in das Siebengebirge" für die letztere Auffassung die Vertheilung von losen Sanidinkrystallen und von Lapillen fremdartiger Natur in jenen Schichten geltend gemacht: die Funde zahlreicher Schieferfragmente in dem Tuff, welche den Eruptivgesteinen fremd sind, und umgekehrt, mögen als ein weiterer Beleg dafür dienen, dass jene lockeren Gebilde nicht aus der Zerstörung der Trachyte und Basalte durch die Fluthen hervorgegangen sein können.

Auch über die Thatsachen, welche mich veranlassen, die Tuffe der „Hölle", und andere aus der Umgebung des Siebengebirges, als Basalttuffe, und diejenigen um den Stenzelberg und Weilberg-Dollendorfer Hardt als Andesittuffe von den weissen Trachyttuffen in dem Inneren des Gebirges, mit welchen erstere bisheran unter gleicher Kategorie vereinigt waren, loszutrennen, ist hier nicht der Platz mich des Weiteren zu äussern; hinsichtlich der Tuffablagerung in der „Hölle" mag nur vorausgeschickt werden, dass jene trotz der unmittelbaren Nachbarschaft und der vielfachen Uebereinstimmung in dem Gehalt an Bruchstücken metamorphischer Schiefer, die zudem eben wegen ersterer in keinem

1) Falls sich, wie es den Anschein hat, diese geschmolzene amorphe Saphirmasse auch optisch als wirklich amorph erweist, so würde dieselbe eine dritte allotrope Form der reinen Thonerde vorstellen, — amorph, aber mit Korundhärte.

Falle befremdend ist, doch von den Trachyttuffen des Wintermühlenhofes etc. sich wesentlich unterscheidet durch die gelbliche bis bräunliche Farbe und die eigenartigen Lapille, unter welchen die lediglich aus Sanidin bestehenden mit solchen des Laacher Sees übereinstimmen, sowie durch den Mangel der isolirten Sanidine etc. etc. Es ist eben ein ganz anderes Gebilde, das mit den Basalttuffen der Obercasseler, Siegburger und Godesberger Gegend theilweise übereinstimmt und offenbar mit den Basalteruptionen des angrenzenden Petersberges in ursächlichem Zusammenhang steht.

Der in der Gegend unter dem Namen „Hölle" bekannte Hohlweg durchschneidet, unweit östlich von dem Bahnhof Königswinter rechts von der Fahrstrasse abzweigend, die erwähnte Basalttuffablagerung, deren Wände dort senkrecht bis zu 10 m Höhe ansteigen; nur einige hundert Schritte weiter östlich befindet sich der Aufschluss in den Trachyttuffen des Wintermühlenhofes. Im Gegensatz zu letzteren enthalten die Schichten der Hölle Schieferfragmente in sehr grosser Menge, aber ganz überwiegend solche von gar nicht oder wenig veränderten devonischen Schiefern oder Grauwacken; metamorphische Schiefer sind auch da grosse Seltenheiten. Unter ersteren fand ich ein sehr frisches, offenbar gehärtetes Stück mit Einschluss eines Stengels von *Haliserites*, dessen kohlige Substanz ebenfalls unzweifelhaft die Spur von Einwirkung grosser Erhitzung erkennen lässt, — ein weiterer Beleg für die Tuffnatur der einschliessenden Ablagerung.

Die aufgefundenen Arten metamorphischer Schiefer sind folgende:

1) Fleckschiefer c, dem oben sub I, 4 beschriebenen sehr ähnlich, doch etwas dunkler, — daher die Flecken distincter hervortreten —, mit feiner Fältelung der Schichtflächen, aber ohne die transversale, gröbere Fältelung jener, an deren Stelle ebene, in 40° aufsetzende transversale Schieferung tritt.

2) Fleckphyllit, in 3 Varietäten: a) bildet den Uebergang zu dem Fleckschiefer „c", von welchem sie sich unterscheidet durch phyllitartigen Glanz, minder scharf begrenzte und weniger dicht stehende Flecken, ebene Schichtflächen

und starke transversale Fältelung, wie in I, 4, dem diese Varietät überaupt auch sehr ähnlich ist; — b) ist ganz nahe verwandt, nur krystallinischer, mit starkem Phyllitglanz und kleineren hellen Flecken; — c) hingegen ist ein gut planschiefriger, ebenfalls sehr weicher Phyllit mit kleinen, dunkeln Flecken, wie in I,.1, aber deutlicher; die Schichtflächen sind fein gefältelt, transversale Schieferung oder Fältelung ist nicht vorhanden, nur zeigen sich hier und da zugweise, dicht gedrängt, die Fältchen rechtwinklig kreuzende, wieder verwachsene Parallelrisse.

3) Typischer, normaler Phyllit, stärker gefältelt als die bisher erwähnten Gesteine, theils aber mit wenig gefältelten Schichtflächen in demselben Handstück; auch in Fleckphyllit oder Knötchenphyllit unmittelbar übergehend. Die unter I, 6 beschriebenen Schiefer unterscheiden sich theilweise von diesem durch die vorwiegend quarzigen Lagen, den starken Seidenglanz der thonigen Lagen gegenüber dem typischen Phyllitglanz, und überhaupt durch krystallinischere Beschaffenheit.

4) Chiastolithphyllit, eine derjenigen unter den hier aufgezählten Gesteinsarten, welche überhaupt neu sind. — Der mehr als 20 cm lange und 15 cm dicke Block dieses offenbar bemerkenswerthesten Gesteines der „Hölle" wurde bei dem Ausflug der deutschen Geologenversammlung in dem Herbst 1887 aufgefunden, zugleich mit dem oben sub I, 8 beschriebenen, hervorragendsten der metamorphischen Schiefer aus dem Trachyttuffe des Wintermühlenhofes, — dem saphirführenden Stabschiefer; Renard erklärte mir bei dieser Gelegenheit, dass ganz ähnliche Schiefer, wie diese beiden Arten, in den Ardennen anstehend gefunden worden sind.

Der genannte Gesteinsblock bietet ein nicht mehr zu entwirrendes Durcheinander von grossen und kleinen Schlingen und Falten; an einer Stelle überlagert eine gar nicht gefaltete Schicht eine sehr stark zusammengeschobene, ohne dass eine Lücke besteht oder andererseits ein allmählicher Uebergang. Das Ganze besteht zumeist aus dunkel grünlich grauem, typischem Phyllit, welcher stellenweise auf dem Querbruch grösstentheils aus Krystallnadeln zusammengesetzt

erscheint; aber mit diesen thonerdereichen Lagen wechseln einzelne hellgraue quarzige, ganz chiastolithfreie, und eine mehr als centimeterdicke hydroxydirte Quarzader; diese Zwischenschichten markiren gut die grossen Windungen, Streckungen, Zerreissungen, Ineinanderschiebungen und Pressungen des Schiefers.

Die Chiastolithe haben den gleichen Charakter wie in I, 6 und heben sich in dem frischen Gestein nur durch den Glasglanz, nicht aber in ihrer ebenfalls grünlichgrauen Färbung ab; in diesem Stück erreichen die Krystallstengel bis zu 1 mm Dicke und mehreren Centimetern Länge. Vielfach füllen dieselben feine lange Kreuz- und Querspalten der Schichtflächen aus und haben augenscheinlich den durch erstere gebotenen Raum sogleich mit ihrer Bildung ausgefüllt; Spaltungen der Krystalle an beiden Enden, auch mehrfach, an die besenbündelartigen Formen der „Garbenschiefer“ erinnernd, sind häufig.

In diesem Gestein ist die Anordnung der Chiastolithe in radialstrahligen Rosetten, welche für den nahe verwandten Disthen so bezeichnend, aber meines Wissens von den Andalusitmineralien bisher noch nicht bekannt gemacht worden ist, am besten ausgebildet; vielleicht sind auch die durch Wolf unter den Auswürflingen des Laacher See's als „Disthenschiefer“ bezeichneten Gesteine thatsächlich Andalusitschiefer. An dem vorliegenden Block sind die Rosetten, wie die nach allen Richtungen einander durchsetzenden, sonstigen Krystallgruppen, zwar vorzugsweise längs den Schichtflächen ausgebreitet, setzen aber zum Theil auch schräg durch das Gestein. In den durch Verwitterung gebleichten Rändern der Masse treten die Krystallrosetten auch durch etwas dunklere Farbe noch deutlicher hervor; das Ganze erinnert dann in der That sehr an die Laacher „Disthenschiefer“, sogar an gewisse sächsische Garbenschiefer.

5) Dem zuletzt beschriebenen Phyllit ähnlich, aber mit krystallinischerer Grundmasse und mit Partieen feinkörniger Glimmeraggregate auf den ebenen Schichtflächen zeigt sich ein kleineres Schieferstück, welches nur ganz vereinzelte

Gruppen viel kleinerer Chiastolithprismen enthält, etwa wie in A, I, 5.

6) Chiastolithschiefer a, ist dem Thonschiefer von A, I, 5 fast gleich, hat jedoch etwas deutlichere und häufigere Krystallnadeln.

7) Chiastolithschiefer b, ein sehr bemerkenswerthes Gestein, in welchem Aehnlichkeit mit den entsprechenden Einschlüssen der Perlenhardter Trachyte (s. u.) nicht zu verkennen ist. Schieferung ist an dem, allerdings nur etwa 3 cm höchstens dicken und $4^1/_2$ cm breiten Stück nicht wahrzunehmen, die dunkle feinkrystallinische Grundmasse ist von kleinen weissen, nur wenige Millimeter langen Chiastolithnädelchen vollständig richtungslos in dichter Menge durchsetzt; auch radialstrahlige Krystallrosetten sind vorhanden. Das Ganze erinnert eher an gewisse Eruptivgesteine, als an metamorphische Schiefer. Die Krystallnadeln sind sehr zierlich und scharf abgegrenzt, chiastolithische dunkle Einschlüsse in ersteren vielfach deutlich erkennbar.

8) Ausserdem liegen 2 ganz kleine, nur wenige Centimeter lange Einschlüsse vor, welche im Gegensatz zu dem consistenten vorher erwähnten sehr zersetzt, bröckelig und vergänglich sind; der eine von diesen scheint ursprünglich dem gleichen, oder einem fast gleichen Gestein angehört zu haben, wie es A, II, 4 ist; die Krystallprismen lassen sich leicht aus der Masse herausnehmen. — Das letztere gilt auch für das zweite der Stückchen, in welchem das Grundgemenge zwischen den Andalusiten ein dunkler Thon ist oder dazu geworden ist; die letzteren sind dicker, als in den übrigen Stücken, so wie in I, 7, und ausser denselben sind Biotitblättchen und ein anderes glänzend schwarzes Mineral ganz vereinzelt vorhanden.

III. An sonstigen Aufschlüssen der Tuffe des Siebengebirges fand ich nur einmal einen stabschieferartigen Einschluss, und zwar an der Mittelbachthalstrasse in dem Trachyttuff unter dem Oelbergsbasalt. Unmittelbar oberhalb des Vorkommens an dem Wintermühlenhof, in dem Hohlweg südlich von der Strasse, enthält der Tuff nicht selten Bruchstücke devonischer Schiefer, aber anscheinend nicht auch solche von metamorphischen Gesteinen; die

übrigen zahlreichen Aufschlüsse von Tuffvorkommnissen in dem Siebengebirge haben mir bisher überhaupt Schieferfragmente nicht geliefert.

B. Fragmente metamorphischer Schiefer aus den Eruptivgesteinen des Siebengebirges.

Die Andalusit und Chiastolith führenden Gesteinseinschlüsse des Perlenhardter Trachytes sind 1880 in Tschermaks „Mittheilungen" von mir beschrieben und abgebildet, und im Anschluss daran auch einige ähnliche Schiefer aus anderen Siebengebirgischen Eruptivmassen erwähnt worden; alle diese sind in Folgendem des Zusammenhangs halber mit aufgeführt, und nach den neueren Beobachtungen die früheren Bemerkungen über jene berichtigt und ergänzt.

I. Aus dem Sanidinoligoklastrachyt der Perlenhardt.

1) Fleckschiefer d. Obwohl dieses ein von den oben unter Fleckschiefer a—c beschriebenen durchaus verschiedenes, rein krystallinisches Gebilde ist, verdient es doch erstere Bezeichnung wegen der dichtgeschaarten, durchschnittlich nur millimetergrossen dunklen Flecken, welche die heller graue Grundmasse „tigern". Dieselben sind in vorliegendem Gestein auch auf ganz andere Weise entstanden, als in den oben geschilderten, eigentlichen Fleckschiefern: in diesen sind die Flecken selbst Secretionsbildungen, in jenem sind sie das von den Secretionsbildungen, hier den fertig gewordenen Andalusiten, Uebriggelassene, sie füllen als mikroskopische dunkle Körnchenpartieen die Zwischenräume zwischen den, auch erst in dem Dünnschliff deutlich unterscheidbaren, in allen Richtungen sich kreuzenden Andalusiten und deren „Höfen" aus. Diese Erscheinung ist von mir in photographischer Genauigkeit l. c. Taf. VI, Fig. 4 abgebildet worden, und ist am besten mit einem unregelmässig gestrickten oder geknüpften Maschennetze zu vergleichen.

2) Gefleckter Hornschiefer. Wie alle Einschlüsse des Perlenhardter Trachytes, zeigen auch diese nur äusserlich die Form von Schieferbruchstücken mit

oft ebenen Oberflächen, während das Innere des Stückes nichts von Schieferung, wohl aber häufig sphäroidische, concentrisch-schalige Absonderung erkennen lässt. In Dünnschliffen ist diese Gesteinsart solchen der vorher beschriebenen sehr ähnlich, in dem Handstück erscheint dagegen in ersterer nur die verwitterte Oberfläche dicht dunkel gefleckt oder vielmehr genarbt, — auch auf dem Querbruch, mit langen ganz schmalen Flecken, — während das Innere eine mehr gleichmässig dunkle, hornartige Masse enthält, in welcher Tigerung nicht deutlich zu unterscheiden ist. Dagegen sind die Flecken der Oberfläche sehr distinct und grösser als in 1), durchschnittlich je bis zu mehreren Millimetern lang.

Auf die Zersetzungserscheinungen des Andalusites in den Gesteinen dieser Kategorie hat kürzlich C. Dittmar (Auswürflinge des Laacher Sees, Bonn 1887) hingewiesen. Zersetzte derartige Schiefer haben in der Richtung der ehemaligen Schichtflächen einen eigenartigen matten Schimmer, sind von bräunlicher Färbung und mit Ockerflecken getigert und lassen vereinzelt winzige, stark späthig glänzende Krystallsäulchen erkennen, welche offenbar nicht Andalusit sind.

3) Stabschiefer b. Dieses Gestein ist die Combination des in Folgendem beschriebenen Stabschiefers c mit dem in Vorstehendem behandelten Fleckschiefer d. Die dünnere Lage des Bruchstückes, welche letzterem Schiefer entspricht, hat deutlichen Aufbau aus feinen Schichten, welcher die ursprüngliche Schieferung andeutet; diese Partie zeigt dunkle winzige Körnchen in dichter Menge, und vereinzelte schwarze Stäbchen nur an der hell verwitterten betreffenden Gesteinsoberfläche.

Dagegen besteht der übrige Theil des Fragmentes aus hellgrauer gleichförmiger, grauwackenartiger Masse, welche ausser jener dunklen Körnelung schwarze Stäbe in Menge enthält, aber in einer sehr bemerkenswerthen Anordnung: nur der äussere Rand des Gesteines enthält solche Stäbchen, bis auf etwa 1 cm Breite nach innen; das Innere des Fragmentes besteht da nur aus jener hellgrauen,

fein schwarzgekörnelten Masse, welche also von der stäbchenreichen marginalen hofartig umgeben ist.

Das ist nun freilich eine Erscheinung, welche die l. c. von mir aufgestellte Ansicht von der Bildung der Andalusite und Chiastolithe dieser Fragmente, — derartigen Krystallen entsprechen die Stäbchen, — so ohne Weiteres ganz von der Hand zu weisen, denn doch verbieten dürfte; auf Verwitterungs- und Zersetzungsvorgänge, wie solche in den meisten Gesteinen ockerfarbene Höfe um noch frische Kerne bewirkt haben, ist die vorliegende Erscheinung auf keine Weise zurückführbar, der stäbchenreiche Rand ist ebenso frisch und, abgesehen von den Stäbchen selbst, ganz ebenso beschaffen, auch gleich feingekörnelt wie das stäbchenfreie Innere.

Was die Beschaffenheit der Stäbchen selbst anbelangt, so sind diese höchstens $1/2$ cm lang und $1/2$ mm dick, lassen in der Längserstreckung der Prismen eine bestimmte Krystallform nicht erkennen, haben aber sehr scharf begrenzte Querschnittsfiguren, deren Gestalt mit derjenigen der Chiastolithquerschnitte übereinstimmt; doch ist die schwarze Masse, aus welcher die Stäbchen bestehen, ohne Spur von krystallinischer Beschaffenheit, glanzlos und hart thonartig. Einige der schwarzen Stäbchen haben axiale Kerne hellen Materiales eingeschlossen, also grade umgekehrt, wie die gewöhnlichen Chiastolithe, welche ja licht sind und dunkle Einschlüsse enthalten.

4) Stabschiefer c, ist dem vorigen, b, nahe verwandt und am meisten unter diesen Gesteinen dem Korundführenden gleichartigen (A, I, 8) aus dem Trachyttuffe des Wintermühlenhofes ähnlich. Das Gesammtaussehen ist hier, wie in letzterem, mehr glimmerschieferartig; ausser von vereinzelten kleineren schwarzen Stäbchen ist die Masse von langen weissen Prismen kreuz und quer, wie von einem unregelmässigen Maschennetz durchzogen und abgetheilt. Diese grösseren Prismen erreichen bis nahezu 3 cm Länge, aber höchstens 1 mm Dicke, bestehen aus glanzloser, feinkörniger weisser Masse und stecken meist in einer schwarzen Scheide oder Umhüllung, deren Substanz mit derjenigen der kleineren schwarzen Stäbchen überein-

stimmt, ebenso wie die Form letzterer jener der grossen Säulchen gleicht: diese sind daher offenbar nur besser entwickelte Vertreter derselben Erscheinung wie die kleinen dunklen Stäbchen, zu welchen sie auch Uebergänge bilden.

7) Chiastolithschiefer c. Die Eigenthümlichkeit der Perlenhardter Chiastolithe habe ich l. c. Taf. VI, Fig. 2 und 5 abgebildet; an diesen sind dunkle axiale Kerne in scharf gegen dieselben krystallographisch abgesetzte helle Scheiden eingeschlossen. Die Krystallsubstanz ist stets zersetzt, die dunklen Kerne sind oft theilweise ausgelaugt; die Prismen erreichen grössere Dicke, bis nahezu 2 mm, und sind auch durchschnittlich grösser als sonst in obigen Schiefern. Das umschliessende Gestein ist dunkler und gleichförmiger und enthält zahlreiche langgezogene ausgezackte Blasenräume, welche mit Kryställchen von Quarz, Tridymit, Orthoklas und mit gelblicher körniger Masse bekleidet, seltener ganz ausgefüllt sind.

8) Trachytisirter Glimmerschiefer, unterscheidet sich von allen in Vorstehendem beschriebenen Gesteinen, in welche derselbe Uebergänge bildet, durch das Zurücktreten der sonstigen Bestandtheile hinter den Magnesiaglimmer; auch Drusenräume nach Art der von Nr. 7 erwähnten sind im Allgemeinen vereinzelter. Doch giebt es dieser Gattung nahe verwandte Gesteine, welche mehrere Centimeter lange und breite, mit zierlichen Sanidinaggregaten ganz angefüllte Drusenräume in Menge enthalten. Andere Abarten derselben Kategorie sind gewissen sächsischen Trappgranuliten und Glimmergranuliten sehr ähnlich, an welche auch manche der erwähnten Andalusitgesteine erinnern.

Der Perlenhardter Trachyt umschliesst ferner hier und da grössere Scherben ölglänzenden grauen Quarzes, auch mehrere Zoll lange Fragmente alten, nicht glasigen weissen Orthoklases, welcher durch seine Contactrinde bemerkenswerth ist; letztere ist bis zu $1/2$ cm dick und besteht aus einer weissen, feinkörnigen Masse, welche den Glasglanz verloren hat, aber auf der Oberfläche die Hauptspaltungsrichtungen doch noch durch matten Schimmer anzeigt.

Dagegen habe ich in dem Perlenhardter Trachyt weder Fragmente devonischer Schiefer, noch solcher metamorphischer Arten, welche vorzugsweise in den Tuffen eingeschlossen sich gefunden haben, angetroffen. Es kommen sonst nur noch rein quarzige Gesteine vor, welche keine andere Veränderung erlitten haben und haben erleiden können, als eine hornfelsartige Verfrittung der ganzen Masse.

Unter den übrigen Trachytvorkommnissen von der Art des Drachenfelser hat das Siebengebirge Steinbruchsbetrieb sonst nur noch an dem Lohrberg, an welchem sich wenige und an sich nicht besonders bemerkenswerthe Fragmente umgewandelter Schichtgesteine eingeschmolzen gefunden haben.

II. Aus dem Hornblendeandesit der Wolkenburg.

In diesem sind Fragmente metamorphischer Schiefer fast ebenso häufig, wie in dem Perlenhardter Trachyt, dagegen Devonschieferstücke gleichfalls nicht eingeschmolzen; die Rosenquarzeinschlüsse von da sind allgemein bekannt. Der Andesit des Stenzelberges enthält Bruchstücke metamorphischer Schichtgesteine auch nicht selten, hat indess bisher noch nichts Bemerkenswerthes unter denselben geliefert. An der Wolkenburg kommen folgende Arten vor:

1) Gefleckter Andalusithornschiefer, gleicht einer Varietät von B, I, 2, welche mehr nach B, I, 1 übergangsbildend ist, vollkommen. Die dunklen Flecken auf etwas hellerem Grunde sind nicht viel über 1 mm lang; vereinzelt in der Masse zerstreute farblose, faserige Andalusitsäulchen erreichen 1 cm Länge und 1 mm Dicke, wie in dem entsprechenden Gestein des Perlenhardter Trachytes. Diese Schieferart ist auch in dem Wolkenburger Andesit die häufigste und kommt da ebenfalls in zahlreichen Varietäten vor.

2) Andalusitschiefer b. Ein helles, deutlich in abwechselnd gelblichen und dunklen Lagen geschichtetes Gestein mit kleinen Sanidinen und bläulichgrauen kurzen Andalusiten in Menge und richtungsloser Anordnung; dies Gebilde unterscheidet sich wesentlich von allen vorstehend

geschilderten Stücken und steht mehr dem folgenden nahe, ist jedoch kein Glimmergestein.

3) Andalusitgneiss, ein sehr eigenthümliches Gemenge, welches einem der 1877 von mir (Zeitschr. d. d. geol. Ges. pag. 564 ff.) aus dem archäischen District von Strehla bei Riesa i. S. beschriebenen Andalusitgneisse von Leckwitz-Zauswitz ganz ähnlich ist; wie dort tritt auch hier der Andalusit nicht in langen chiastolithartigen Nadeln, sondern in kurzen rundlichen Krystallkörnern auf. In vorliegendem Stück sind dieselben meist zersetzt und haben infolgedessen in dem Inneren des Fragmentes überwiegend hell gelblichgraue Färbung, auf der Oberfläche desselben eine eigenthümlich rostbraune, derjenigen des Bodenmaiser Magnetkieses gleiche; die frische Färbung ist hell bläulichgrau, wie in dem vorher beschriebenen Stück, aber die Individuen sind viel dicker, als dort, je bis zu mehr als 4 mm Durchmesser. Der Glanz auf den Spaltflächen ist ein ganz matter.

Ein jedes der Krystallkörner ist in ähnlicher Weise mit einem Kranz von Biotitblättchen umsäumt, wie die Perlenhardter Chiastolithe in dunklen Scheiden stecken; in vorliegendem Gestein ist aber auch der Biotit in grossen, bis über 4 mm breiten Täfelchen ausgebildet. Das Ganze scheint wesentlich nur aus den beiden genannten Mineralien zu bestehen, welche ohne bestimmte Richtung angeordnet sind und in der erwähnten Vergesellschaftungsweise ein netzförmiges, granitgneissartiges Bild gewähren.

Dem vorstehend beschriebenen verwandte Produkte einer stärkeren metamorphischen Einwirkung finden sich in dem Wolkenburger Andesit noch mehrfach; auch kommen da ähnliche, wahrscheinlich aus glimmerschiefer- oder glimmergranulitartigem Gestein hervorgegangene Gebilde vor, wie solche sub B, I, 8 erwähnt sind, — deren zackige, theilweise grosse Blasenräume mit Sanidinaggregaten ausgefüllt sind, deren dunkle, hier völlig „trachytisirte" Grundmasse aber noch vereinzelte farblose Andalusite von der chiastolithartigen Form makroskopisch zu enthalten scheint.

4) Chiastolithschiefer d, ist die einzige Schieferart aus den Eruptivgesteinen, welche mehr den in

den Tuffen unter deren metamorphischen Gebilden vorwaltenden, nur halbkrystallinischen sich anreiht. Die Schichtflächen der dunklen Thonschiefermasse haben keinen eigentlich phyllitischen Glanz, sondern eine Art von Atlasschimmer, welchen kein anderes Fragment besitzt; dagegen sind die spärlichen Krystallprismen grünlich und faserig, wie in A, I, 5, nur erheblich grösser, etwa wie in den Hornschieferarten, in welchen sie wiederum nicht so deutlich hervortreten.

III. Aus den Basalten etc.

Die niederrheinischen Basalte, welche an sonstigen fremdartigen Einschlüssen so reich sind, haben mir von metamorphischen Gesteinen bisher nur 2 Arten geliefert:

1) Ein sehr ausgezeichneter *Schuppenglimmerschiefer* stammt aus dem Basalte des Finkenberges bei Beuel; das Gestein scheint lediglich aus grossen Biotittäfelchen, je bis zu mehr als $1/2$ cm lang, zu bestehen, welche schuppenpanzerartig übereinander geschoben sind. Nichts Aehnliches wurde bisher unter allen metamorphischen Schieferbruchstücken der Gegend gefunden, wie jenes Exemplar, welches allein unter allen das reine Gepräge eines archäischen Gebildes hat.

2) Ein zersetztes *gneissartiges Bruchstück* aus dem Basalte des Lühnsberges bei Muffendorf hat ganz das Aussehen jener an dem Laacher See nicht seltenen Auswürflinge, welche dort als Cordieritgneiss gedeutet worden sind.

Unter den *Schieferfragmenten der Laacher Tuffe* sind die dort gewöhnlichen *Fleckschiefer* von denjenigen des Siebengebirges dadurch verschieden, dass dieselben, der sub A, I, 1 c beschriebenen Art am meisten, zwar ähnlich, aber viel härter und consistenter sind; die hellgrauen Flecken treten auf dem Querbruch der dunkleren Masse in scharf *linsenförmigen* Durchschnitten wohlbegrenzt hervor.

Von ganz hervorragender Wichtigkeit sind aber diejenigen von mir entdeckten Laacher Auswürflinge, welche *die Veränderung von Fleckschiefer durch vul-*

 8

kanische Einwirkung bis zu einem bimssteinartigen, auf dem Wasser schwimmenden Gebilde darstellen; da ist schon nicht mehr von „Trachytisirung", sondern von wirklicher „Pumicisirung" zu reden. Dies ist in der That ein höchst bemerkenswerthes Gestein: die Schieferung der grauen Masse ist verloren gegangen, Schichtung aber ist durch die Anordnung der Flecken scharf markirt geblieben. Letztere sind dicht geschaart, je bis zu 3 mm lang, und bilden tiefe, etwas heller graue Narben in der Grundmasse; auf dem Querbruch des Ganzen erscheinen, den Flecken entsprechend, linsenförmige Hohlräume, deren jeder eine ebenso, aber viel flacher gestaltete isolirte kleine Gesteinssecretion umschliesst. Die abgesonderten Schieferbestandtheilchen, welche die Tigerung verursachten, sind also nunmehr von der umgebenden Masse grösstentheils losgelöst und hängen mit letzterer, unmittelbar, höchstens theilweise noch in longitudinaler Richtung zusammen; eine freilich sehr lose mittelbare Verbindung ist jedoch bei allen diesen meist etwas länglichen flachen Gebilden in transversalem Sinne dadurch hergestellt, dass senkrecht von deren Fläche dichtgedrängt sich zahlreiche, feinste, glänzende Krystallfäden erheben und den Hohlraum gradlinig überbrücken. Diese feinen Fäden stehen also sämmtlich in der gleichen Richtung, untereinander parallel, grade wie die isolirten Flecklinsen unter sich, und senkrecht zu der ursprünglichen Schichtfläche; die letzteren Körperchen selbst ragen jedoch auf dem Querbruche des Gesteines in Menge frei aus letzterem hervor, lassen sich leicht herausnehmen oder fallen von selbst heraus.

In den Laacher Gneissen sind die Glimmerlagen vollständig geschmolzen und in blasig schlackige, eisenglanzhaltige Lagen zwischen den trachytisirten Feldspathschichten umgewandelt.

Für die grossen Saphire der Niedermendiger Lava gilt dasselbe, was oben für diejenigen der niederrheinischen Feldspathbasalte angenommen worden ist; denn auch unter den Auswürflingen des Laacher Sees treten korundführende Glimmerschiefer auf, wie dergleichen von P. Groth 1878 aus der Strassburger Universitätssammlung angeführt wird.

Summarium.

In den vulcanischen Gebilden des Siebengebirges und seiner Umgebung sind also nach Obigem mindestens 24 verschiedene theilweise überhaupt, an sich, neue Arten bezw. Varietäten metamorphischer Schichtgesteine als Bruchstücke eingeschlossen von mir gefunden worden: 1 archäischer Schuppenglimmerschiefer, 1 Andalusitgneiss, 3 „Stabschiefer", bezw. Stabglimmerschiefer, von diesen einer saphir- und korundführend, 2 Andalusitschiefer mit 1 Varietät, 1 gefleckter Andalusithornschiefer, 4 Arten von Fleckschiefer mit mehreren Varietäten, 1 gefleckter Hornschiefer, 1 trachytisirter Glimmerschiefer bezw. Glimmergranulit mit mehreren Abarten, 3 Chiastolithschiefer, theilweise mit radialstrahlig aggregirten Chiastolithprismen, 1 normaler Phyllit in 3 Varietäten, 1 Fleckphyllit in 3 Varietäten, 1 Chiastolithphyllit in 2 Varietäten, 1 Andalusitglimmerschiefer mit (?) Saphir und ein cordieritgneissartiges Fragment.

Was an der oben gruppirten Vertheilung aller dieser so verschiedenartigen Gesteine in den vulkanischen Gebilden so besonders bemerkenswerth erscheint, ist der Umstand, dass bestimmte der letzteren, trotz der unmittelbaren Nachbarschaft aller derselben untereinander, auch durch ganz bestimmte Arten metamorphischer Schieferfragmente charakterisirt sind. Die, an solchen, reicheren beiden Tuffarten der erwähnten Punkte haben noch am meisten gemeinsames Gepräge; auf diese kommt nicht weniger als etwas über die Hälfte sämmtlicher angeführten Schieferarten, von welcher mindestens 2 Arten je als nicht ganz gleiche, aber doch sehr ähnliche Varietäten, den beiden Tuffvorkommnissen gemeinsam sind. Gegenüber den Eruptivgesteinen haben aber die Tuffe einen entschieden gemeinsamen Charakter noch mehr durch das erhebliche Ueberwiegen von Stücken solcher unter den metamorphischen Schiefern, welche ein einmal hochgradige Veränderung ihrer Grundmasse erfahren haben; innerhalb dieser Kategorie hat freilich dann doch jeder der beiden Tuffe insofern eine Eigenthümlich-

keit wieder für sich, als in dem Basalttuffe der Hölle die normal phyllitischen Gesteine vorherrschen, welche dem Trachyttuffe des Wintermühlenhofes fast ganz zu fehlen scheinen, in diesem dagegen die noch weniger stark umgewandelten Fleckschiefer etc. vorwalten.

Die einzigen, mehr oder minder nahen Beziehungen zwischen den Schiefereinschlüssen der Tuffe einerseits gegenüber denjenigen der benachbarten Eruptivgesteine andererseits gründen sich nur auf das Vorkommen des saphirführenden Stabglimmerschiefer A, I, 8, a an dem Wintermühlenhof, der dem Perlenhardter Stabschiefer so ähnlich ist, ferner auf dasjenige des Chiastolithgesteines A, II, 7, b von der Hölle, das ebenfalls, freilich entfernter, an Perlenhardter Vorkommnisse erinnern mag, und schliesslich auf das sub B, II, 4, d erwähnte Chiastolithschieferfragment von der Wolkenburg, welches mit dem entsprechenden (a) der Tuffe vergleichbar ist. — Sonst haben alle die metamorphischen Schiefereinschlüsse der Eruptivgesteine, wie betont, ein gegenüber denjenigen des Tuffes ganz selbständiges, von dem der letzteren weit verschiedenes, stark metamorphosirtes Gepräge.

Was das Verhalten der Eruptivgesteine untereinander inbezug auf den Gehalt an ihren fast durchweg rein krystallinischen Schieferfragmenten anlangt, so stehen in dieser Hinsicht der Perlenhardter Trachyt und der Wolkenburger Andesit in näherer Beziehung untereinander durch das — verhältnissmässig — häufige Vorkommen des gefleckten Andalusithornschiefers (s. B, II, 1) in beiden; immerhin wahrt jede von diesen Eruptivgesteinsarten in dem Gehalt an sonstigen Schichtgesteinsbruchstücken ein hinreichend eigenartiges Gepräge, wie schon aus der obigen Beschreibung erhellen mag.

In scharfem Gegensatz dazu stehen aber die Basalte, welche bisher nicht ein einziges, den in den Tuffen, Trachyten und Andesiten bisher aufgefundenen ähnliches Stück metamorphischen Schiefers geliefert haben; das einzige, an letztere in den Basalten Erinnernde sind eben die Saphireinschlüsse dieser. Das Wenige, was von metamorphischen Schichtgesteinen an Bruchstücken überhaupt in dem Basalt erbeutet

wurde, ist nach Obigem von allen derartigen, in den sonstigen vulkanischen Gebilden des Siebengebirges aufgefundenen gänzlich verschieden.

Vielleicht bringt noch einmal eine neue Entdeckung Licht in die hervorgehobene eigenartige Verbreitungsweise von Fragmenten metamorphischer Schiefer innerhalb der vulkanischen Gebilde des Siebengebirges, welcher ersteren Gesteine hier gegebene Beschreibung daher, als Anregung besonders zu Nachforschungen nach Aehnlichem auch in anderen vulcanischen Gebieten, und zum Nachdenken über die bis heute jedenfalls noch ganz offene Frage nach der eigentlichen Ursache jener bemerkenswerthen Erscheinung, ebenfalls nicht ganz unnütz zu sein schien. Wenn ich früher l. c. diese Ursache an dem bestimmten Fall der Perlenhardter Einschlüsse in einer Metamorphosirung letzterer erst durch den Trachyt selbst erkennen zu können glaubte, so scheint zwar einerseits unter den neueren Funden das sub B, I, 3 beschriebene Stabschieferfragment b jener damals von mir geäusserten Ansicht wiederum eine Stütze zu liefern, jedenfalls allen anderweitigen Ansichten eine grosse Schwierigkeit seiner Erklärung zu bereiten; andererseits haben aber die weiteren Beobachtungen nach Vorstehendem neuerdings gelehrt, dass, mit Ausnahme der Basalte, der Charakter der einzelnen vulkanischen Gebilde des Siebengebirges inbezug auf ihren Gehalt an metamorphischen Schieferfragmenten, wenn auch je ein wohl gesonderter, doch nicht ein so streng exclusiver ist, wie das früher schien; und schliesslich macht es die oben betonte, so stark mechanisch alterirte Natur der meisten metamorphischen Schiefereinschlüsse in den Tuffen wenigstens, in Verbindung mit den neueren Funden theilweise ähnlicher anstehender Gesteine in den Ardennen (s. o.) wahrscheinlich, dass auch erstere, wie es von letzteren gewiss mit Recht angenommen worden ist, nicht von Einwirkungen unnachgewiesener verborgener Granite etc., sondern von den Folgen mechanischer Vorgänge bei der Schichtenverschiebung ihre Metamorphose vorzugsweise erhalten haben.

Ein monströser Sphaerocrinus.

Von

Professor H. Eck

in Stuttgart.

Hierzu 1 Holzschnitt.

Bekanntlich wird der kugelige Kelch der Gattung *Sphaerocrinus* Roem. mit der Hauptart *Sph. geometricus* Goldf. sp. aus fünf gleich grossen, fünfseitigen Infrabasalstücken, fünf Parabasalstücken, welche doppelt so hoch sind als jene, fünf Radialstücken, welche nach innen eingebogen sind und in der Mitte eine kleine, tiefe, hufeisenförmige Gelenkfläche für die Arme zeigen, und zwei Analinterradialstücken zusammengesetzt[1]).

Da monströs ausgebildete Sphaerocrinuskelche noch nicht bekannt geworden sind, möge gestattet sein, hier ein derartiges, in der Sammlung des Polytechnikums in Stuttgart befindliches, aus dem mitteldevonischen Kalkstein der Eifel stammendes Exemplar der genannten Art zu erwäh-

1) Vergleiche über die Gattung und Arten:

Goldfuss, Petrefacta Germaniae. I. 1826—1833. S. 189—190. T. 58, F. 5. *Cyathocrinites geometricus.*

Phillips, J., Figures and descriptions of the Palaeoz. foss. of Cornwall, Devon and West Sommerset. London. 1841. S. 135. T. 60, F. 41. *Cyathocrinites geometricus.*

Austin, Monogr. of rec. and foss. Crin. S. 61. T. 7, F. 5 a—e. *Cyathocrinites geometricus.*

Roemer, F., Verh. d. naturhist. Ver. f. Rheinl.-Westf. VIII. 1851. S. 366. T. 2. F. 1. *Sphaerocrinus geometricus.*

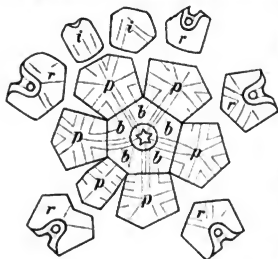
Sandberger, G. u. F., Verstein. d. rhein. Schichtensyst. in Nassau. 1850—56. S. 389—390. T. 35, F. 14. *Sphaerocrinus geometricus.*

Steininger, Geog. Beschreib. d. Eifel. Trier. 1853. S. 38. *Sphaerocrinus stellatus* Schnur.

Müller, Joh., Monatsber. der k. pr. Akad. d. Wiss., Berlin 1856. S. 354. *Poteriocrinus hemisphaericus.*

Müller, Joh., Neue Echinodermen des Eifeler Kalkes. Abhandl. d. K. Akad. d. Wiss. zu Berlin aus dem Jahre 1856. Berlin

nen. Bei demselben ist (in der durch das nachstehende Diagramm veranschaulichten Weise) eines der fünf bei regelmässiger Ausbildung fünfseitigen Infrabasalstücke (*b*) sechsseitig, indem der Winkel, in welchem sonst die Begrenzungslinien derselben in der Radialrichtung zusammenstossen, abgestumpft ist. Der Kreis von Parabasaltäfelchen (*p*) besteht aus sechs Stücken, indem über der erwähnten Abstumpfung ein schmales, rechts und links von annähernd parallelen Seiten begrenztes, fünfseitiges, überzähliges Parabasale eingeschaltet ist. Dagegen sind die Radialtäfelchen (*r*) wiederum in der regelmässigen Anzahl von fünf vorhanden; nur ist das über dem accessorischen Parabasale gelegene Radiale nicht fünf-, sondern siebenseitig, indem dasselbe an seinem unteren Ende einen winkeligen Ausschnitt zeigt, in welchen sich jenes mit seinen oberen beiden Seiten hineinlegt. Die beiden Analinterradialia (*i*) stimmen in ihrer Form mit denen in Fig. 6 auf Taf. V der erwähnten Arbeit L. Schultzes überein. Betreffs der Sculptur der Täfelchen steht das vorliegende Stück den typischen Exemplaren der Art am nächsten.



1857. S. 250—253. T. II, F. 4—7; T. IV, F. 1—3. *Poteriocrinus geometricus.*

Schultze, L., Monographie der Echinodermen des Eifeler Kalkes. Denkschr. d. kais. Akad. der Wiss., math.-nat. Cl., Wien, Bd. 26, 1867, S. 163—165. *Poteriocrinus geometricus var. typus* T. 5, F. 6 a—e; *var. reticularis* T. 5, F. 6 f—i; *var. ornata* T. 5, F. 6 l; *var. concentrica* T. 7, F. 7.

Quenstedt, Epochen der Natur. 1861. S. 327. Holzschnitt = *Sphaerocr. trabeculatus* (= T. 4, F. 1—3 bei Joh. Müller).

Quenstedt, Petrefaktenkunde Deutschlands, Abth. 1, Bd. IV., 1874—76, S. 535—538, T. 108, F. 69—72 = *Sphaerocr. geometricus*; F. 73 = *Sph. geometr. trabeculatus*; F. 74 = *Sph. geometr. concentricus.*

Das Präpariren und Einlegen der Hutpilze für das Herbarium.

Nachtrag.

(Vergl. Jahrgang 1880 dieser Verhandlungen S. 99 bis 156.)

Von

Gustav Herpell

in St. Goar.

Es sind jetzt acht Jahre seit der Veröffentlichung meiner Präparations-Methode zur Conservirung der fleischigen Hutpilze für das Herbarium verflossen. Während dieser Zeit war es stets mein Bestreben, das Verfahren zu verbessern und zu vereinfachen, wozu mir die beste Gelegenheit geboten wurde, indem ich für die Ausgabe meiner „Sammlung präparirter Hutpilze" und auch für mein Privatherbarium fortwährend Pilzpräparate von den verschiedensten Hutpilzen in grosser Menge anfertigte. In dem Nachstehenden veröffentliche ich die Verbesserungen, welche ich bis jetzt in der Präparations-Methode eingeführt habe.

Meine Methode erfordert einen ziemlich bedeutenden Zeitaufwand, wodurch sich wohl mancher abhalten lässt, ein Herbarium von Hutpilzen anzulegen. Ich werde daher zeigen, wie mein Verfahren abgekürzt und dadurch bedeutende Arbeit erspart werden kann. Die hiernach erzielten Präparate sind ebenso instruktiv, haben aber häufig nicht das schöne Aussehen als die, welche nach meiner ausführlichen Methode hergestellt werden. Die vereinfachte Methode empfiehlt sich für diejenigen, welche nicht so viel Mühe oder Zeit auf schöne Ausstattung des Pilzherbariums verwenden wollen oder können.

Die Herstellung der Sporenpräparate suchte ich so viel als möglich zu vereinfachen.

Meine Sammlung präparirter Hutpilze hat eine weite Verbreitung gefunden. Bis jetzt sind vier Lieferungen er-

schienen, welche unter 95 Nummern die Präparate von eben so vielen Pilzen enthalten. Die 5. Lieferung mit 20 Pilzen ist in Arbeit und wird in diesem Jahre ausgegeben. In dem Nachstehenden werde ich mich öfter auf diese Sammlung beziehen, da in derselben die Belegstücke meiner Präparationsmethode enthalten sind.

Die angeführten Seitenzahlen beziehen sich auf meinen ersten Aufsatz im Jahrgang 1880 dieser Verhandlungen.

Das Präpariren der Pilze.

Meine Pilzpräparate können fertig auf Papier gepresst werden, so, dass das Ausschneiden derselben aus dem Gelatinpapier und das Aufkleben auf Carton nicht nothwendig ist. Zu diesem Zwecke legt man die Präparate, welche nach Seite 112, 117, 124, 127 auf dem Carton zusammengesetzt werden, so namentlich die Seitenansicht des Pilzes, schon auf dem feuchten Gelatinpapier aus den frischen, entfleischten Pilzstücken so zusammen, dass man nach dem Pressen und Trocknen fertige Präparate erhält. Man gibt dann den frischen Pilzstücken gleich die Gestalt, dass sie in dem zusammengesetzten Präparate den Pilz getreu darstellen. Es werden also die Pilzstücke im frischen Zustande ebenso zugeschnitten, wie ich dieses Seite 126 und 127 für die auf Gelatinpapier gepressten Theilstücke eines Pilzpräparats angegeben habe. Es empfiehlt sich besonders bei jungen, noch nicht entwickelten Pilzen, Hut und Stiel auf dem Gelatinpapier sogleich zusammenzupressen, auch wenn man sie nachher ausschneiden will. Bei ganz jungen Exemplaren, bei welchen der Hut von dem Stiel kaum zu unterscheiden ist, kann man bei Herstellung der Seitenansicht die Fleischtheile entfernen, ohne vorher den Hut vom Stiele zu trennen. Das Gelatinpapier mit den aufgepressten Präparaten krümmt sich sehr gern nach innen. Um dieses zu verhindern, klebt man das Gelatinpapier mit seiner Rückseite auf Carton.

Diese Präparate sind nicht immer ganz tadellos. Bei dem Einlegen in die Presse werden häufig einzelne Theile eines zusammengesetzten Präparates verschoben, wodurch der getrocknete Pilz nicht mehr in seiner natürlichen Ge-

stalt erscheint. Ist die Substanz des Pilzes sehr saftreich, so wird ein Theil des Saftes ausgepresst, umgibt als schmutzigen Rand das Präparat oder verbreitet sich auch über die ganze Fläche des Papiers, wodurch dieses meistens ein schmutzig gefärbtes Aussehen erhält. Das Präparat hebt sich dann nicht vortheilhaft von seiner Unterlage ab. Dieses findet z. B. statt bei *Agaricus rutilans*, *Gomphidius glutinosis*, *Paxillus involutus*. Pilze mit trocknem Fleische wie die *Russula*-, viele *Agaricus*- und *Cortinarius*-Arten lassen sich auf Gelatinpapier pressen, ohne dass letzteres seine weisse Farbe verliert. In den Fällen, wo das Gelatinpapier schmutzig geworden ist, kann man die Präparate immer noch ausschneiden und auf eine neue Unterlage kleben.

Bei vielen Pilzen ist die obere Fläche des Hutes und mitunter auch der Stiel klebrig oder schmierig. Die Präparate von solchen Pilzen kleben bei dem Pressen zwischen Löschpapier sehr gern so fest mit diesem zusammen (S. 111 und 120), dass das Papier bei dem erstmaligen Umlegen häufig von dem Präparate nicht vollständig getrennt werden kann, ohne das letztere mehr oder weniger zu verderben. Dieses ist besonders bei den Arten von *Amanita* der Fall, deren Hutoberfläche klebrig und gleichzeitig mit Warzen und fleckenartigen Stücken der gerissenen Wulst besetzt ist; z. B. bei *Amanita muscaria*, *A. rubescens*, *A. pantherinus*. Will man das feucht gemachte Löschpapier (S. 121) von dem Präparate abnehmen, so reisst das Papier meistens in Stücke, und einzelne Fetzen bleiben auf und zwischen den Warzen der Hutoberfläche hängen. Bei dem mühsamen Beseitigen dieser Papierfetzen ist es nur schwer zu vermeiden, dass nicht auch gleichzeitig ein Theil der warzenartigen Stücke der Wulst entfernt wird. wodurch das natürliche Bild der Hutoberfläche verloren geht.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen, bedeckt man die auf dem feuchten Gelatinpapier liegenden Pilzpräparate, bevor man sie zwischen Löschpapier in die Presse legt, mit einem, dem Gelatinpapier entsprechend grossen Stück feiner Leinwand oder Baumwollenzeug, so dass also das Löschpapier bei dem Pressen mit den klebrigen Pilzpräpa-

raten nicht in Berührung kommen kann. Man nehme hierzu Zeug von recht feinem Gewebe, weil bei grobem Gewebe die Eindrücke der grösseren Maschen in dem trockenen Präparate sichtbar bleiben. Beim Umlegen der Präparate sucht man die Leinwand sorgfältig davon abzuziehen. Lässt sich dieses nicht ausführen, weil die Leinwand auf den Pilzstücken festklebt, so befeuchtet man die Leinwand mit einem nassen Schwamm. Es wird sich dann dieselbe nach einigen Minuten von den Präparaten wegnehmen lassen und erscheinen dann die letzteren auf dem Gelatinpapier in intaktem Zustande. Auf diese Weise werden die Warzen und Flecken auf der Hutoberfläche der *Amanita*-Arten bei dem Präpariren in natürlichem Zustande erhalten. Haften die Präparate fest auf dem Gelatinpapier, so kann man sie an der Luft vollständig trocknen lassen (S. 121). Im Falle dieselben wieder in die Presse gelegt werden sollen, so lässt man sie vorher 5 bis 10 Minuten lang abtrocknen, und bedeckt sie dann wieder mit Leinwand, um ein mögliches Ankleben des Löschpapieres zu verhüten. Pilze mit sehr schmieriger Oberfläche, z. B. *Cortinarius collinitus, Stropharia aeruginosa* lässt man vor dem Präpariren abtrocknen, wie ich dieses auf Seite 121 angegeben habe, weil sonst auch die Leinwand von solchen klebrigen Präparaten nicht mehr abgenommen werden kann, ohne das Präparat zu zerreissen. Ich wende jetzt für sämmtliche Pilzpräparate, welche gepresst werdèn müssen, die Leinwand an, weil dadurch das Ankleben des Papiers an die Präparate sicher vermieden wird. Die bei der Präparation gebrauchte Leinwand kann, nachdem sie gewaschen ist, wiederholt zu diesem Zwecke verwandt werden.

Bei den Pilzen mit trichterförmigem Hute ist in dem Präparate der Seitenansicht des Pilzes die trichterförmige Gestalt des Hutes nicht gut wiederzugeben. Es empfiehlt sich daher, von diesen Pilzen folgendes Präparat herzustellen. Man macht von dem Pilze einen Längsausschnitt, wie dieses auf Seite 114 beschrieben ist. Derselbe zeigt den Durchschnitt des Stiels und des in der Mitte vertieften, nach dem Rande hin schief aufsteigenden Hutes.

Zwischen die beiden Schenkel dieses Hutausschnittes fügt man das Stück des Hutes, welches sich ursprünglich hier befand, wieder ein. Man kann diese beiden Theile auf dem Gelatinpapier zusammenpressen oder man präparirt jeden Theil für sich und klebt sie auf dem Carton zusammen. Einfacher würde es sein, den Pilz in der Mitte der Länge nach zu durchschneiden, an jeder Hälfte auf der entgegengesetzten Seite der Schnittfläche die Pilzsubstanz bis auf etwa ein Millimeter Dicke wegzuschneiden und dann die Pilzstücke so auf Gelatinpapier zu pressen, dass die Oberfläche des Hutes nach oben zu liegen kommt. Meistens kann aber das Präparat wegen der spröden Beschaffenheit der Pilzsubstanz auf diese Weise nicht hergestellt werden. Diese Präparate zeigen den Längsdurchschnitt durch den ganzen Pilz und die mehr oder weniger trichterförmige Gestalt des Hutes.

Von den *Boletus*-Arten lässt sich ein Präparat herstellen, an welchem die Mündungen der Röhrchen zur Ansicht gebracht werden. Zu diesem Zwecke durchschneidet man einen Theil der Röhrchenschicht etwa 1 mm oberhalb der Röhrchenmündungen in horizontaler Richtung, so dass der Schnitt mit der unteren Fläche des Hutes parallel läuft. Das hierdurch abgeschnittene Stück der Röhrchenschicht legt man mit der frischen Schnittfläche auf nasses Gelatinpapier, drückt es sanft an, besonders an den Rändern, und befestigt das Gelatinpapier mit Nadeln auf einer Korkplatte. Nach ein bis zwei Tagen ist das Präparat trocken und haftet fest auf dem Gelatinpapier. Die Röhrchen behalten beinahe unverändert ihre Gestalt und ihre Farbe. Man nimmt zu einem solchen Präparate gewöhnlich den vierten oder sechsten Theil der untern Hutfläche, da sich Präparate von der ganzen Röhrchenschicht nur schwer herstellen lassen. Diese Präparate zeigen die Farbe und die Konfiguration der unteren Hutfläche von den *Boletus*-Arten. Solche Präparate enthalten die neueren Ausgaben meiner Sammlung unter Nr. 73, 74 in der 3. Lieferung.

Die kleinen Blätterpilze (z. B. Arten von *Mycena*, *Omphalia*, *Leptonia*, *Naucoria*, *Galera* etc.) können in folgender einfacher Weise recht gut für das Herbarium prä-

parirt werden: Man sucht von Exemplaren auf verschiedener Entwickelungsstufe Längsausschnitte herzustellen, die man in der gewöhnlichen Weise auf Gelatinpapier presst (S. 114 und 115). Andere Exemplare werden mittelst eines Längsschnittes durch Hut und Stiel in zwei gleiche Hälften getheilt, von welchen die eine Hälfte mit der Schnittfläche, und die andere mit der entgegengesetzten Seite auf feuchtes Gelatinpapier gepresst werden. Das eine Präparat stellt dann eine Seitenansicht des Pilzes dar, während in dem anderen ein Längsdurchschnitt mit den Lamellen zur Anschauung kommt. Man befeuchtet zu diesem Zwecke das Gelatinepapier auf der Rückseite (S. 110). Diese Präparate von den kleinen Blätterpilzen, deren Herstellung nicht viel Zeit in Anspruch nimmt, sind den einfach zwischen Löschpapier gepressten und getrockneten Exemplaren, wie ich es Seite 113 angegeben habe, entschieden vorzuziehen. In der 5. Lieferung meiner Sammlung erscheinen solche Präparate unter Nr. 112 und 113.

Auf dem Gelatinpapier nach meiner Vorschrift, auf S. 109 und 110, befinden sich fast immer kleine Blasen, die bei den Präparaten, welche nicht aus dem Gelatinpapier herausgeschnitten werden, störend wirken, indem diese Bläschen neben den Präparaten zur Ansicht kommen. Für solche Präparate stellt man sich daher in folgender Weise ein Gelatinpapier mit glatter Oberfläche her: Man setzt der heissen Gelatinlösung von 1 : 5, bevor sie auf das Papier gestrichen wird, etwa den 8. oder 10. Theil ihres Gewichts Spiritus zu. Hierdurch verschwindet der Schaum der Gelatinlösung. Bei dem Auftragen der letzteren auf das Papier bilden sich dann keine Bläschen.

Von den *Coprinus*-Arten zerfliesst der Hut mit den Lamellen im reifen Zustande zu einer schwarzen tintenartigen Flüssigkeit; weshalb diese sogenannten Tintenblätterpilze in ihrer vollständigen Entwickelung nicht eingelegt werden können. Diese Pilze lassen sich jedoch von der frühesten Jugend an, so lange, als noch die Schneiden der Lamellen zusammenhängen und keine Sporen ausgeworfen werden, sehr gut für das Herbarium präpariren. Die Präparate der *Coprinus*-Arten auf ihren jüngeren Ent-

wickelungsstufen trocknen ohne zu zerfliessen und behalten meistens ihre natürliche Farbe. Von den grossen Pilzen dieser Gattung (z. B. von *Coprinus comatus*, *atramentarius* etc.) werden die Präparate ebenso wie von anderen grösseren Hutpilzen hergestellt.

Die Pilze, bei welchen sich der Hut noch nicht entfaltet hat, lassen sich oft schwer präpariren, weil ihre Hüte häufig eine kugelförmige, ovale oder eiförmige Gestalt haben. Die Stücke von solchen Hüten, welche man für Präparate verwenden muss, sind gekrümmt und zerbrechen sehr leicht, wenn man sie nach Entfernung der Lamellen und inneren Fleischtheile auf dem Gelatinpapier ausbreiten will (S. 120). Um dieses zu vermeiden, theilt man das für das Präparat bestimmte Hutstück der Länge nach in 2 bis 3 Theile und schneidet an jedem einzelnen Theil die Lamellen und inneren Fleischtheile weg. Diese Theilstücke lassen sich nun in die ebene Lage bringen ohne zu zerbrechen. Man legt sie auf das Gelatinpapier so nebeneinander, wie sie ursprünglich zusammen gehörten und lässt die Ränder der Stücke, wo sie zusammenstossen, etwas übereinandergehen, damit nach dem Trocknen das unterliegende Gelatinpapier zwischen den Stücken nicht zum Vorschein kommt. Nachdem das Präparat trocken ist, gibt man demselben beim Herausschneiden aus dem Gelatinpapier mittelst der Scheere diejenige Form, welche der Hut des Pilzes in seinem lebenden Zustande im Profil zeigte.

In der vierten Lieferung meiner Pilzsammlung habe ich unter Nr. 87 ein Präparat von *Coprinus comatus* ausgegeben.

Von den kleinen Pilzen der Gattung *Coprinus* (z. B. *C. ephemeroides*, *ephemerus*, *plicatilis* etc.) macht man von Exemplaren von der jüngsten Entwickelungsstufe an fortschreitend, so lange bis sich der Hut ausbreitet, Präparate, wie ich dieses vorher für die kleinen Blätterpilze beschrieben habe. Sobald sich der Hut entfaltet hat, legt und presst man den ganzen Pilz so auf Gelatinpapier, dass von einem Theil der Exemplare die ganze Oberfläche des Hutes und von einem andern Theil die untere Fläche mit den

linienförmigen Lamellen nach oben zu liegen kommt. Diese Pilze sind in diesem entwickelten Zustande gewöhnlich so ausserordentlich zerbrechlich, dass das Auflegen des Pilzes auf Gelatinpapier nur gelingt, wenn man den Stiel vom Hute mit einer feinen Scheere trennt, zuerst den Stiel auf das Gelatinpapier bringt und sodann den Hut mit seiner inneren oder äusseren Seite auf die Spitze des Stiels legt. Der Hut von solchen Präparaten hat gewöhnlich nicht mehr die natürliche Farbe, sondern ist fast immer durch die mehr oder weniger entwickelten Sporen grau oder schwärzlich gefärbt.

Um Präparate von diesen kleinen Tintenpilzen von Exemplaren auf den verschiedenen Entwickelungsstufen bequem herstellen zu können, bringt man die Pilze von ihrem Standort mit ihrer Unterlage nach Hause und sucht aus dem Mycelium eine Anzahl Exemplare zu erziehen. Die Anlagen dazu sind meistens schon vorhanden.

Die Sporenpräparate.

Das Ausfallen der Sporen bei den Tintenpilzen geschieht in verhältnissmässig kurzer Zeit. Während man zur Gewinnung eines Sporenpräparats von anderen Pilzen, deren Hüte man gewöhnlich 12 bis 24 Stunden unter der Glasglocke liegen lassen muss (S. 138), erhält man von den grossen *Coprinus*-Arten schon nach ½- oder ¼-stündigem Aufliegen des Hutes und bei warmer Witterung in noch kürzerer Zeit die zu einem Präparate erforderliche Sporenmenge. Die kleinen Pilze dieser Gattung werfen oft ihre sämmtlichen Sporen in wenigen Minuten aus, und die Lamellen sammt dem Hut zerfliessen unmittelbar nachher zu einer schwarzen Flüssigkeit, so z. B. bei *Coprinus ephemeroides* Fr. und *Copr. ephemerus* Fr. Um von solchen Pilzen ein Sporenpräparat zu erzielen, ist daher die Zeit der Sporenreife genau zu beobachten. Dieselbe tritt ein, wenn sich der Hut ausbreitet und der Rand desselben anfängt, eine schwärzliche Färbung anzunehmen. In diesem Zustande bringt man den vom Stiel getrennten Hut zum Ausfallen der Sporen auf weisses Papier und entfernt ihn wieder

nach Verlauf von 5 bis 10 Minuten, damit die tintenartige Flüssigkeit des bald zerfliessenden Hutes sich nicht über die ausgefallenen Sporen ergiessen kann. Bei den kleinen *Coprinus*-Arten erhält man gewöhnlich nur ein Präparat, während man von den grösseren Arten dieser Gattung von einem Exemplar eine Anzahl Sporenpräparate herstellen kann. Bei den grossen *Coprinus*-Arten dauert das Reifen und Ausfallen der Sporen verhältnissmässig länger und der Hut mit den Lamellen zerfliessen nicht in so kurzer Zeit. So kann man z. B. von *Coprinus atramentarius Fr.* eine grössere Anzahl von Sporenpräparaten erhalten, wenn man den Hut, sobald die Sporenreife begonnen hat, alle 10 bis 20 Minuten zur Aufnahme der Sporen auf anderes Papier legt; dieses kann so lange fortgesetzt werden, als noch Sporen ausfallen und die Lamellen nicht zerfliessen.

Von den kleinen Hutpilzen, deren Hüte meistens von häutiger Beschaffenheit sind und daher sehr leicht verschrumpfen (Arten von *Mycena*, *Leptonia*, *Galera*, *Marasmius* etc.) kann man in folgender Weise deutlich Sporenpräparate herstellen: Man tränkt Löschkarton mit Wasser, bedeckt damit den Boden eines Tellers, legt hierauf das Papier für die Präparate mit den aufliegenden Pilzhüten und überdeckt das Ganze mit einer Glasglocke. Die Pilzhüte werden durch den unterliegenden nassen Carton und die feuchte Atmosphäre in der Glasglocke so lange in frischem Zustande erhalten, bis die zu einem Präparate genügende Sporenmenge auf das Papier gefallen ist; was gewöhnlich in 2 bis 3 Tagen geschieht. Die Feuchtigkeit des Löschcartons dringt hierbei durch das Papier des Präparates und durchfeuchtet auch die auf das Papier gefallenen Sporen. Bei manchen weisssporigen Pilzen (z. B. *Mycena filopes* Bull.) genügt diese Befeuchtung, die Sporen auf dem Papier zu fixiren. In den meisten Fällen müssen aber hierzu noch Fixirmittel angewendet werden.

Die farbigen Pilzsporen von den auf Seite 140 sub 1 aufgeführten Pilzen lassen sich sehr gut durch Schellack, welchen Sydow in seiner „Anleitung zum Sammeln der Kryptogamen“ empfohlen hat, auf dem Papier befestigen. Einen sogenannten Lack bereitet man von diesem Harze,

indem 1 Theil gebleichter Schellack in 5 Theilen 95procentigem Weingeist aufgelöst wird. Das Fixiren mittelst dieses Lacks geschieht, wie ich dieses auf Seite 142 beschrieben habe. Man lässt den Lack etwa 5 Minuten einwirken, wonach die Sporen dauerhaft auf dem Papier befestigt sind.

Die weissen oder gelblichen Sporen aller übrigen Pilze mit Ausnahme von *Russula* und *Lactarius* können hingegen, wie ich dieses auf Seite 149 angegeben habe, nicht mit Lack auf Papier dauerhaft fixirt werden. Ebenso lässt sich mein Verfahren, die weissen Pilzsporen mit wässerigen oder weingeistigen Gelatinlösungen auf dunkelfarbigem Löschcarton zu fixiren (S. 144), nicht bei allen hierher gehörigen Pilzen anwenden. Wie verschieden sich die Sporen von einzelnen Pilzen gegen die Fixirflüssigkeiten verhalten, zeigen folgende Beispiele:

Eine Anzahl Pilzsporen (z. B. von *Agaricus melleus*, *Ag. laccatus*, *Ag. amianthinus* etc.) mischen sich nur träge oder fast gar nicht mit wässeriger Gelatinlösung. Setzt man der heissen Lösung etwas Weingeist zu, so werden die Pilzsporen sogleich von dieser weingeisthaltigen Gelatinlösung durchdrungen und auf ihrer Unterlage befestigt. Nun gibt es aber Pilzsporen, welche sich nicht mit Wasser mischen lassen und von einer weingeisthaltigen Flüssigkeit durchscheinend werden, z. B. die Sporen von *Collybia maculata* und *Marasmius peronatus*. Von diesen Pilzen können daher weder durch eine wässerige, noch weingeisthaltige Gelatinlösung Sporenpräparate hergestellt werden.

Ein den beiden genannten Pilzen entgegengesetztes Verhalten zeigen die Sporen von *Collybia velutipès*. Die Sporen dieses Pilzes werden durch wässerige Flüssigkeiten durchscheinend, während Weingeist dieselben unverändert lässt.

Einen grossen Missstand hat die Anwendung der Gelatine, weil die Sporen von sehr vielen Pilzen dadurch mehr oder weniger durchscheinend werden und dann auf dem dunkel gefärbten Papier nicht mehr mit der ursprünglich weissen Farbe sichtbar sind.

Ich wende desshalb jetzt ein Verfahren an, bei wel-

chem die weissen Pilzsporen zunächst mit einer verdünnten Auflösung von Mastix in Aether behandelt und dann durch eine Gelatinlösung auf dem Papier vollständig befestigt werden. Die Pilzsporen verlieren durch die Behandlung mit der verdünnten Auflösung von Mastix in Aether die Eigenschaft, durch Gelatine durchscheinend zu werden. Die Methode hat sich bei den meisten weissen Pilzsporen, mit welchen ich Versuche machte, bewährt. Sie wird in folgender Weise ausgeführt:

Man nimmt als Unterlage ein dunkelfarbiges, am besten geleimtes Papier. Die Farbe des Papiers muss sich indifferent gegen eine Auflösung von Mastix in Aether und gegen eine warme Auflösung von Gelatine in Wasser verhalten und der Farbstoff darf keinenfalls in diesen Flüssigkeiten auflöslich sein.

Die zu Präparaten bestimmten Stücke dieses Papiers lässt man, nachdem sie mit einer ziemlich dicken Lage von Pilzsporen versehen sind (S. 134—140) durch eine Auflösung von 1 Theil Mastix in 30 Theilen Aether von der unteren Seite durchdringen. Das Letztere muss wegen der grossen Flüchtigkeit des Aethers sehr schnell ausgeführt werden. Man bedient sich sehr vortheilhaft hierzu eines Porzellantellers oder einer Schüssel, bei welchen der Boden in der Mitte etwas vertieft ist. Man giesst eine angemessene Menge der Flüssigkeit in die Mitte der Vertiefung, legt hierauf das Stück Papier mit den Pilzsporen und drückt es in der Mitte nieder. Die Flüssigkeit dringt schnell und ziemlich gleichmässig durch das ganze Präparat. Sobald dieses geschehen, entfernt man dasselbe von dem Teller. Das Präparat ist in wenigen Minuten trocken.

Die weissen Pilzsporen erleiden durch die Behandlung mit Aether, in welchem eine so geringe Menge Mastix aufgelöst ist, im äusseren Ansehen, auch unter der Lupe betrachtet, fast gar keine Veränderung. Sie haften auf dem Papier, jedoch nicht fest genug, da sich das Bild leicht verwischen lässt. Um daher die Sporen vollständig zu befestigen, überzieht man die Präparate mit Gelatine. Zu diesem Zwecke löst man 1 Theil Gelatine in 100 Theilen Wasser im kochenden Wasserbade auf. Diese

Lösung schüttet man in ein flaches Gefäss und lässt sie abkühlen, jedoch nicht soweit, dass sie gelatinirt. In diese abgekühlte Gelatinlösung legt man die Sporenpräparate so hinein, dass die Pilzsporen nach oben liegen, und das Präparat in der Flüssigkeit ganz untergetaucht ist.

Gewöhnlich nehmen die mit Mastix imprägnirten Pilzsporen die Gelatinlösung nicht überall sogleich an. An den Stellen, wo dieses nicht geschieht, entstehen Luftblasen. Nachdem die Präparate einige Zeit in der Gelatinlösung gelegen haben, lassen sich die Luftblasen beseitigen, indem man die Präparate in der Flüssigkeit hin- und herbewegt. Sobald das Präparat überall gleichmässig von der Gelatinlösung umgeben ist, nimmt man dasselbe aus der Flüssigkeit heraus, lässt die Gelatinlösung etwas ablaufen und legt es auf ein Brett zum Trocknen. Damit das Präparat nicht an das Brett anklebt, belegt man das Letztere vorher mit feuchtgemachtem Papier. Man giesst dann noch etwas von der Gelatinlösung auf das Präparat, um dasselbe mit einer hinlänglich dicken Schicht Gelatine zu überziehen.

Die auf diese Weise hergestellten Präparate behalten die weisse Farbe der Sporen vollständig. Die Sporen von *Tricholoma-*, *Clitocybe-*, *Mycena-* und *Hygrophorus*-Arten, die durch Gelatinlösung auf dem Papier so leicht unsichtbar werden, lassen sich nach dieser Methode mit Erhaltung der natürlichen weissen Farbe fixiren. Ebenso die vorhin erwähnten Pilzsporen von *Collybia maculata*, *C. velutipes* und *Marasmius peronatus*.

Die Sporen von *Russula-* und *Lactarius*-Arten können sowohl nach dieser Methode, als auch durch eine Auflösung von 1 Theil Gelatine in 50 Theilen Wasser und 50 Theilen Alkohol auf blauem Löschcarton fixirt werden.

Bis jetzt habe ich nach dieser Methode Sporenpräparate von Pilzen aus folgenden Gruppen und Gattungen hergestellt: *Russula*, *Lactarius*, *Leucospori* (nach Fries), *Hygrophorus*, *Marasmius*, *Lentinus*, *Panus*, *Hydnum*. In den jüngsten Exemplaren meiner „Sammlung präparirter Hutpilze“ sind die meisten Präparate von weissen Pilzsporen nach dieser Methode gemacht.

Da sich wohl von fast sämmtlichen hierher gehörigen Arten die Sporen auf die angegebene Weise auf Papier befestigen lassen, so wäre die Herstellung der Sporenpräparate von Hutpilzen dahin vereinfacht, dass man für die farbigen Sporen den oben beschriebenen Lack (aus Schellack und Weingeist) und für die weissen Sporen das vorhin beschriebene Verfahren in Anwendung bringen würde.

Einzelne Ausnahmen werden immer bleiben, so lassen sich z. B. die Sporen von *Cantharellus cibarius*, *aurantiacus* und *infundibuliformis* schon einfach durch Befeuchten mit Wasser auf dem Papier befeuchten.

Die Liasmulde von Herford in Westfalen.

Von

Dr. Heinrich Monke

in Bonn.

(Mit Tafel II/III und 1 Karte.)

Die Schichten, welche das Wesergebirge, den Teutoburger Wald und das zwischenliegende Hügelland, kurz das Weserbergland zusammensetzen, gehören ausschliesslich den mesozoischen Bildungen an, sofern man von den wenigen Trümmern älteren Gebirges bei Ibbenbüren und Osnabrück, sowie von den vereinzelten Partien tertiärer Schichten und der vielfach zerrissenen Diluvialdecke absieht. Während aber der Teutoburger Wald vorwiegend aus Kreideschichten, das Wesergebirge ausschliesslich aus Juraschichten sich aufbaut, wird weitaus der grösste Theil des Hügellandes von den Gesteinen der Triasformation eingenommen, und nur in den heutigen Niederungen oder am Fusse der beiden begrenzenden Gebirgszüge treten jurassische Schichten und zwar fast nur solche des unteren Jura in getrennten Partien auf. Diese zerstreuten Reste einer ehemals zusammenhängenden Ablagerung sind bis jetzt nur zum Theil Gegenstand einer genaueren Untersuchung gewesen, und gerade die grösste Liasablagerung nicht nur in diesem Gebiete, sondern überhaupt in Norddeutschland, die Herforder Mulde, war bisher nur wenig bekannt. Auf Veranlassung des Herrn Prof. Dr. Schlüter habe ich daher in den letzten Sommern den Bau dieser Mulde studirt und die gewonnenen Resultate kartographisch fixirt, wobei als Grundlage die Generalstabskarte (1:80,000) diente.

Der Herforder Lias wird 1824 zum ersten Male von Hausmann [1]) erwähnt, und zwar werden als „Gryphitenkalk" die Posidonienschiefer angeführt „die schwarzen Mergelschiefer im lippeschen Amte Schötmar mit *Amm. planulatus.*" Erst Hoffmann [2]) aber erkannte die grosse Ausdehnung dieser Liasablagerung und die allseitige Umgrenzung derselben durch den Keuper, wie denn auch auf den von demselben [3]) herausgegebenen Karten die Grenzen der Mulde im Wesentlichen bereits richtig angegeben sind. In dem für die Erforschung des norddeutschen Jura grundlegenden Werke von F. A. Römer „Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges" (1836, Nachtrag 1839) werden aus der Herforder Mulde zwar nur wenige (13) Arten von Herford, Enger und Werther angegeben, es wird aber bereits dadurch von den bei Römer unterschiedenen Gliedern des Lias — Unterer Liassandstein, Liaskalk, Belemnitenschichten, Posidonienschiefer — das Vorhandensein der drei letzten festgestellt. Die „Beiträge zur Kenntniss des norddeutschen Oolithengebirges" von Dunker und Koch (1837) betreffen nicht unmittelbar den Herforder Lias, dagegen enthalten sie zahlreiche Angaben über die Liasschichten benachbarter Gebiete, so insbesondere über den unteren Lias von Exten. 1845 wird von Ferd. Römer [4]) die nähere Umgebung von Herford ausführlich beschrieben und auf Grund zahlreicher Erfunde der Nachweis des unteren, mittleren und oberen Lias geliefert. — In dem langen Zeitraume bis 1864 schreitet die Kenntniss speciell der Herforder Mulde wenig vorwärts, dagegen wird durch die Arbeiten von

1) Hausmann: Uebersicht d. jüngeren Flötzgebirge im Flussgebiete d. Weser, pag. 295, 313, 335.

2) Hoffmann: Ueber d. geogn. Verh. d. link. Weserufers bis zum Teutob. Wald, in Poggendorff's Ann. d. Ph. u. Ch. B. III. 1825. pag. 14 u. 19. — Uebersicht d. orogr. u. geogn. Verh. v. nordwestl. Deutschl. 1830.

3) Hoffmann: Geognost. Karte v. nordwestl. Deutschland, 1824. — Geognost. Atlas v. nordwestl. Deutschland, 1830.

4) Briefl. Mittheil. im Neuen Jahrb. 1845. pag. 181.

v. Dechen[1]) und F. Römer[2]) über den Teutoburger Wald und das Wesergebirge, sowie in der geologischen Karte von Westfalen und der Rheinprovinz[3]) für die allgemeine Erforschung des Weserberglandes eine sichere Basis geschaffen, und in der Monographie über den Falkenhagener Lias von Wagner[4]) wird zum ersten Male eine der vereinzelten Mulden dieses Gebietes in ausführlicher Weise beschrieben. 1864 erschienen sodann die Mittheilungen von Wagner und Brandt[5]) über den Jura zwischen dem Teutoburger Wald und der Weser mit zahlreichen, werthvollen Angaben über den Herforder Lias, ferner „Der Hannover'sche Jura" von v. Seebach, worin auf Grund der bisherigen Resultate eine mehr eingehende Gliederung der Schichten durchgeführt wird. Eine wesentliche Förderung erfuhr weiter die Kenntniss der Schichtenfolge durch die Untersuchungen von Schlüter[6]) über die Umgebung von Altenbeken, sowie von Brandt[7]) über den unteren Lias von Vlotho. Hieran schliesst sich nun das den gesammten Jura im nordwestlichen Deutschland umfassende Werk von Brauns[8]). Bis auf die Davoeischichten werden die sämmtlichen Glieder des Lias und die bereits zum mittleren Jura gerechneten Posidonien-

---

1) v. Dechen: Der Teutoburger Wald, in Verh. rh. Ges. B. XIII. 1856. pag. 331.

2) F. Römer: Die jurassische Weserkette, in Verh. rh. Ges. B. XV. 1858. pag. 284.

3) v. Dechen: Geolog. Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. 1855—65.

4) R. Wagner: Ueb. d. Liasschichten v. Falkenhagen im Fürstenth. Lippe-Detmold, in Verh. rh. Ges. B. XVII. 1860. p. 154.

5) R. Wagner: Die jurassisch. Bildung. d. Gegend zw. dem Teutob. Wald u. d. Weser mit Beitr. von O. Brandt, in Verh. rh. Ges. B. XXI. p. 5.

6) Schlüter: Die Schicht. d. Teutob. W. bei Altenbeken, in Zeitschr. d. d. geol. Ges. B. 18. 1866.

7) O. Brandt: Ueber Versteinerungen u. Mineral. aus Westfalen, in Verh. rh. Ges. B. 26, 1869. Corr.-Bl. p. 80.

8) Brauns: Der mittl. Jura im nordwestl. Deutschl. 1869 — Der untere Jura im nordwestl. Deutschl. 1871. — Der obere Jura im nordwestl. Deutschl. 1874.

schiefer in der Herforder Mulde nachgewiesen und zahlreiche Fossilien aus diesen Schichten aufgeführt, so dass die Fauna des Herforder Lias nunmehr 63 Arten umfasst und zwar: 2 Fische, 22 Cephalopoden, 3 Gastropoden, 27 Lamellibranchen, 8 Brachiopoden, 2 Echinodermen.

Was seitdem Neues über den Herforder Lias bekannt geworden, betrifft meist kurze Notizen in verschiedenen Abhandlungen von Wagner, Trenkner, Bölsche u. A. Da dieselben bei der Beschreibung der Schichtenfolge eine eingehende Berücksichtigung finden werden, so genügt es hier, eine Zusammenstellung der betreffenden Arbeiten zu geben:

1872. W. Trenkner: Die jurass. Bild. d. Umgeg. v. Osnabrück, im I. Jahresber. d. nat. Ver. z. Osnabr.

1872. W. Trenkner: Die Jurasch. v. Bramsche, Westerkappeln u. Ibbenbüren, in Zeitschr. d. d. geol. Ges. B. 24.

1872. W. Dames: Die Echiniden d. nordd. Jurabild., in Zeitschr. d. d. geol. Ges. B. 24.

1873. R. Wagner: Die Psilonotus- und Anguliferus-Schichten d. westf. Lias, in Verh. rh. Ges. B. 30. pag. 191.

1875. W. Trenkner: Nachträge, im II. Jahresber. d. nat. Ver. z. Osnabr. p. 48.

1875. v. Dechen: Ueber geol. Forsch. in Westfalen v. O. Brandt, in Verh. rh. Ges. B. 32. Corr.-Bl. p. 50.

1876. W. Trenkner: Neue Aufschlüsse im Jura westl. d. Weser, in Verh. rh. Ges. B. 33.

1877. W. Bölsche: Beitr. z. Paläontologie d. Juraform. im nordwestl. Deutschl. 1. Th., im III. Jahresber. d. nat. Ver. z. Osnabr.

1877. W. Trenkner: Paläontolog.-geognost. Nachträge, im III. Jahresber. d. nat. Ver. z. Osnabr.

1875. W. Trenkner: Die Urfauna des Weser- u. Emsgebietes, im III. Jahresber. d. nat. Ver. z. Osnabr.

1877. W. Trenkner: Paläontolog.-geognost. Nachträge II, in Verh. rh. Ges. B. 34.

1879. W. Trenkner: Paläontolog.-geogn. Nachträge III, in Verh. rh. Ges. B. 36.

1881. W. Trenkner: Die geognost. Verh. d. Umgeg. v. Osnabrück.

1881. v. Dücker: Ueb. d. Lagerungsverh. d. Teutob. W. u. d. Wesergeb., in Verh. rh. Ges. B. 38.

1883. W. Bölsche: Zur Geognosie u. Paläontologie d. Umgeb. v. Osnabrück, im V. Jahresber. d. nat. Ver. z. Osnabr.

Eine ausführliche Uebersicht der sämmtlichen, vereinzelten Liasvorkommnisse zwischen dem Teutoburger Wald und dem Wesergebirge und eine Zusammenfassung aller bisherigen Untersuchungen gab sodann 1884 v. Dechen in der Geologischen und Paläontologischen Uebersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen.

Der geologische Bau der Herforder Mulde.

Die Liasschichten bei Herford umfassen ein Areal von etwa 7 □Meilen. Sie bilden im Grossen und Ganzen betrachtet eine fast allseitig vom Keuper umgebene, dem Teutoburger Walde parallel gelagerte, flache Mulde. Begrenzt wird dieselbe im NO durch den in den einzelnen Theilen als Bienberg, Vierenberg, Stuckenberg, Egge, Homberg bezeichneten Höhenzug und durch die Schweichelner Berge, im NW durch das Thal der Warmenau, im SW durch den Teutoburger Wald. Im SO lässt sich keine genaue Grenze ziehen, da in dem weiten Flachlande der Werre und Bega an keiner Stelle die Liasschichten unter den quartären Ablagerungen zu Tage treten. Eine Linie Schöttmar-Waddenhausen dürfte annähernd die Grenze des Lias bezeichnen, da in dem Lagerberge bei Lage bereits die Keuperschichten anstehen, und auch weiter nordwärts im Dorfe Hagen dieselben Schichten bei Brunnenbauten angetroffen werden.

Das so begrenzte Gebiet wird von mächtigen diluvialen Bildungen bedeckt, und nur, wo ein Bachriss sein Bett bis auf den Untergrund eingeschnitten, oder wo künstlich ein Aufschluss geschaffen, ist es möglich, die Liasschichten zu beobachten. Das Diluvium erscheint in doppelter Ausbildung: als Geschiebelehm- und als Sandablagerungen. Die letzteren treten nur im südlichen

Theile der Mulde zwischen Salzuffeln und Lage auf und stehen im engsten Zusammenhange mit den Sandmassen, welche sich südwärts bis nach Detmold erstrecken. In dem übrigen Theile der Mulde besteht das Diluvium aus einer lössartigen, stellenweise bis 7 m mächtigen Lehmdecke, welche, wie bereits von Weerth[1]) hervorgehoben wird, als Grundmoräne zu betrachten ist. In regelloser Vertheilung finden sich in der Lehmschicht zahlreiche Geschiebe, welche zum grössten Theil auf nordischen Ursprung hinweisen. Allgemein verbreitet sind sodann jurassische Gesteine, wie sie entweder aus der Mulde selbst oder aus dem Wesergebirge anstehend bekannt sind, während tertiäre Gesteine nur lokal (westlich vom Doberge bei Hunnebrock) in grösserer Häufigkeit auftreten. Wo die überlagerten Schichten eine festere Beschaffenheit besitzen, erscheinen sie durch eine horizontale Linie scharf abgeschnitten, wie z. B. in der Mergelgrube von Meier Arndt in Diebrock. In anderen Fällen sind die Schichten in der mannigfachsten Weise zusammengestaucht, aufgeblättert oder mit dem Glaciallehm vollständig zusammengeknetet. In der Thongrube der Ziegelei von König an der Chaussee von Herford nach Diebrock liess sich zur Zeit beobachten, wie zwei Schollen eines stark zersetzten, rostbraunen Gesteins (Arietenkalke?) vollständig in die Schieferthone (Raricostatusschichten) hineingequetscht und keilförmig ausgewalzt waren. Hervorzuheben ist noch, dass niemals unter dem Glaciallehm Sand- oder Geröll-lager auftreten, wie es Hamm[2]) und Bölsche[3]) aus der Umgegend von Osnabrück anführen, dass vielmehr an den zahlreichen, beobachteten Punkten stets die Lehmdecke unmittelbar die Liasschichten überlagert.

Wenngleich, wie erwähnt, die Mulde fast allseitig vom Keuper umgeben ist, so liess sich doch nur an einer Stelle, am „alten Vlothoer Wege“ bei Herford eine gleich-

---

1) Zeitschr. d. d. geol. Ges. B. 33, 1881. pag. 465.

2) Zeitschr. d. d. geol. Ges. B. 34, 1882. pag. 629.

3) Zeitschr. d. d. geol. Ges. B. 34, 1882. pag 442 u. V. Jahresber. d. nat. Ver. z. Osnabr. 1883. pag. 171.

förmige Lagerung des Lias auf den Rhätschichten beobachten, sonst ist entweder der Jura durch Verwerfungen gegen den Keuper abgesetzt, oder es sind die Grenzschichten durch quartäre Bildungen verdeckt. Die Neigung der Schichten ist durchweg eine sehr geringe, nur selten beträgt der Einfallswinkel 15°—20°.

Der Keuperrücken, welcher die Mulde im NO begrenzt, verläuft anfangs von Lemgo bis Herford nahezu parallel dem Teutoburger Walde von SO nach NW. Von Herford ab wird die Richtung eine fast nördliche bis zum Homberge, wo die eigentliche Kette endet, während das ostwärts sich anschliessende, ebenfalls vom Keuper gebildete Hügelland in einem Halbkreise noch weiter fortsetzt bis zum Löhner Brink, südlich vom Dorfe Falsheide. Zugleich lagern sich in diesem Theile mehrere Keuperfalten dem Hauptzuge auf der Westseite vor, die allmählich an Stärke abnehmend bis in die Nähe von Enger reichen. Die erste dieser Falten bildet in den Schweichelner Bergen einen der Hauptkette an Höhe wenig nachstehenden Rücken, während die übrigen oberflächlich nicht hervortreten, sondern in ihrer Gesammtheit ein kleines, vom Diluvium bedecktes Plateau darstellen. Diese einzelnen Falten sind aber unter einander nicht parallel, vielmehr tritt mit der Entfernung vom Hauptzuge eine Rückkehr in die ursprüngliche SO-NW-Richtung ein, so dass die Südwestgrenze des Plateaus annähernd wieder in die Richtung der Keupergrenze östlich von Herford fällt.

Die Liasschichten am NO-Rande der Mulde sind in dem Abschnitte von Schöttmar bis Herford sehr wenig bekannt, es lässt sich nur aus dem Auftreten der unteren Arietenschichten auf der verlassenen Ziegelei von Weinberg am Lohholze vermuthen, dass der Lias hier in ungestörter Lagerung bis an den Fuss des Keuperrückens reicht. Nördlich von Herford erstreckt sich der Lias in dem zwischen dem Homberge und den Schweichelner Bergen gelegenen Thal der Werre bis in die Nähe von Kirchlengern und Löhne und bildet so das verbindende Glied zwischen der Herforder Mulde und den nördlich gelegenen Liaspartien, die sich von Löhne bis an den Fuss des Wesergebirges erstrecken.

In diesem Theile sind die Lagerungsverhältnisse sehr gestörte. Entsprechend der veränderten Richtung des Keupers ist auch in den Aufschlüssen am Fusse des Stuckenberges und der Egge das Streichen der Liasschichten ein nahezu nördliches in h. 11 mit westlichem Einfallen. Bei dem Dorfe Schweicheln, gegenüber dem Homberge, biegen die Schichten nach NW um und behalten diese Richtung bis zu den Schweichelner Bergen. So ist in der früheren Thongrube der Ziegelei von Riedel, welche unmittelbar am Ostabhang der Schweichelner Berge liegt, das Einfallen der Angulatenschichten in h. 1 nach SW, also dem Keuper zugekehrt. Folgt man von hier dem Höhenzuge in der Richtung nach Herford, so gelangt man in immer höhere Schichten bis in die Nähe der Schweichelner Mühle, wo in dem Einschnitt der Chaussee (3 km) die unteren Arietenschichten anstehen, ebenfalls in h. 1 nach SW einfallend. Dagegen treten nun wenige Minuten weiter, wo die Chaussee die letzten Ausläufer der Schweichelner Berge durchschneidet (2,3 km), Rhätschichten auf, deren Streichrichtung nahezu senkrecht zu der vorigen in h. 2 mit südöstlichem Einfallen ist. Diese Verhältnisse finden ihre Erklärung durch die Annahme einer am Fusse der Schweichelner Berge verlaufenden Verwerfung, an der die jetzt allein erhaltene, östliche Hälfte der kleinen Bucht sich senkte, welche der Lias zwischen Herford und Schweicheln bildet.

Oestlich von Schweicheln erbreitert sich der Liasstreifen und erfüllt auch das kleine Thal zwischen dem Homberge und dem Löhner Brinke. Obgleich in diesem Theile nur wenige Aufschlüsse vorhanden sind, so lassen diese doch zur Genüge erkennen, dass der Lias zwischen Schweicheln und Bernbeck eine kleine Mulde bildet. Die Streichrichtung ist nämlich in der Thongrube bei Lange am Nordfusse des Homberges in h. 8 mit nordöstlichem Einfallen, in der Mergelgrube von Usning am Südfusse des Löhner Brinkes ebenfalls in h. 8 aber mit südwestlichem Einfallen, im Dorfe Bernbeck endlich neben dem Gehöft von Eickmeier genau nördlich mit östlicher Fallrichtung.

Der verhältnissmässig schroffe Abfall des Löhner Brinkes an der südlichen Seite, sowie der Umstand, dass

in der angrenzenden Thalfläche die sämmtlichen Gewässer ihren Lauf nicht, wie zu erwarten, nach W zur Werre, sondern nordwärts nach dem Bache richten, welcher in gerader Linie am Fusse der Keuperhügel hinfliesst, lassen vermuthen, dass hier der Lias durch eine Verwerfung im Thale des Baches gegen den Keuper abgesetzt ist. Wahrscheinlich erstreckt sich diese Verwerfung weiter westlich bis zu den Schweichelner Bergen und vereinigt sich hier mit der am Fusse dieses Höhenzuges verlaufenden Verwerfung.

Der letzte Abschnitt von Bernbeck bis Steinlake ist nur wenig bekannt. In dem Steinbruche von Eickmeier in Bernbeck fallen die Psilonotenschichten genau nach W ein, während bei Haus Behme und Steinlake die Angulatenschichten ein östliches Einfallen zeigen. Der Lias scheint somit eine kleine Bucht zu bilden, welche sich nach N öffnet und hier an die Liasablagerungen von Löhne und Kirchlengern anschliesst.

Von Herford bis in die Nähe von Enger auf der Südseite des Keuperplateaus folgen die Liasschichten wieder der Richtung des Teutoburger Waldes, sie werden nicht mehr von der NNW-Ablenkung beeinflusst. Gegenüber den Schichten auf der Ostseite der Stadt Herford erscheinen aber auf der Westseite die entsprechenden Glieder weiter nach SW vorgeschoben. Am Werreufer vor dem Lübberthor streichen die oberen Arietenschichten und die sich unmittelbar anschliessenden Ziphusschichten in h. 7 mit südlichem Einfallen, und darnach müsste der Untergrund der Stadt bis auf den nordöstlichsten Theil von den Ziphusschichten gebildet werden. Auf der Westseite sind in früheren Jahren nach den Mittheilungen von F. Römer[1]) an der Chaussee nach Enger neben der heutigen Knochenmühle von Dr. Schaper und Rollwagen die Arietenschichten erschlossen gewesen. Im Liegenden derselben wurden gelegentlich einer Brunnenanlage bei Modersohn (Schillerstr. 233) Schichten angetroffen, welche sehr wahrscheinlich den

1) Neues Jahrbuch 1845 pag. 189.

unteren Arietenschichten angehören, während im Hangenden unzweifelhafte mittlere Arietenschichten im Brunnen bei Brinkschmidt an der Diebrocker Chaussee nachgewiesen werden konnten. Ist nun an diesen Punkten, wie wohl anzunehmen, die Streichrichtung dieselbe wie in dem unweit von Brinkschmidt bei der Ziegelei von König gelegenen Aufschluss der Raricostatusschichten, nämlich in h. 7, so müssten fast ausschliesslich die Arietenschichten den Untergrund der Stadt bilden. Diese ungleichen Verhältnisse auf der Ost- und Westseite könnten dadurch veranlasst sein, dass die Verwerfung am Fusse der Schweichelner Berge bis in die Stadt fortsetzt, wie sich aber aus dem Späteren ergeben wird, ist es wahrscheinlicher, dass hier eine horizontale Verschiebung der Schichten an einem von Bielefeld bis Herford sich erstreckenden Querbruch erfolgt ist.

Bei Enger geht das Streichen der Liasschichten in ein rein ost-westliches über, was mit dem Vorspringen des Keupers bei Hückerkreutz am äussersten Punkte des Nordostrandes zusammenhängen dürfte. Dieselbe Streichrichtung herrscht sodann in dem breiten Liasstreifen, welcher sich nördlich von Enger bis nach Bünde erstreckt, im W begrenzt durch den Keuper von Hückerkreutz, im O durch das Keuperplateau von Hiddenhausen. Während aber in den Aufschlüssen bei Steinbeck, Klein-Siele und Besenkamp die Schichten nach S einfallen, tritt bei Gross-Siele und Werten eine nördliche Fallrichtung auf. Zwischen Gross-Siele und Besenkamp verläuft demnach von O nach W eine Sattellinie, von der aus die Schichten einerseits sich südwärts zur Herforder Mulde neigen, andererseits nordwärts unter die Alluvionen der Else einschiessen.

Ein auffallender Gegensatz besteht zwischen der östlichen und westlichen Grenze dieser vorgeschobenen Liaspartie. Während das Terrain nach W ganz allmählich zu der kleinen Keupererhebung von Hückerkreutz ansteigt, bietet der östliche Theil bis zum Mühlenbache das Bild einer flachen Niederung, aus der dann mit verhältnissmässig schroffem Abhang das Keuperplateau von Hiddenhausen sich erhebt. Obwohl die Streichrichtung der Keuperrücken, welche hier an der rechten Bachseite in mehreren Brüchen

erschlossen sind, fast senkrecht zu der Richtung des Bachthales steht, so lassen sich doch die Keuperschichten nicht über den Bach weg verfolgen. Dagegen treten an einzelnen Punkten unmittelbar am linken Bachufer Liasschichten auf, so die Angulatenschichten im Dorfe Steinbeck und die Psilonotenschichten am Südfusse des Doberges. Ferner sind nach einer Mittheilung des Herrn Trenkner in Osnabrück die Angulatenschichten bei der Anlage eines Grabens in den Wiesengründen südwestlich vom Doberge angetroffen worden nur wenige Schritte westlich von dem Aufschlusse der Rhätschichten an dem Bachübergange der Chaussee. Diese Verhältnisse deuten darauf hin, dass die Liasschichten hier an einer im Thal des Mühlenbaches verlaufenden Verwerfung abgesunken sind.

Nordwestlich von Hückerkreutz gewinnt der Keuper bedeutend an Ausdehnung, er bildet von hier ab das wesentlichste Glied in der Zusammensetzung der Thalfläche, bis nordwestlich von Osnabrück das ganze Faltensystem des Teutoburger Waldes und des Wesergebirges unter den quartären Bildungen der Tiefebene verschwindet. Im SO reicht der Keuper bis zu dem breiten Wiesenthal der Warmenau, jenseits des Baches treten in weiter Ausdehnung Amaltheenthone auf und an einzelnen Punkten kleine Partien Posidonienschiefer. In der Nähe von Wallenbrück und an der Nieder-Mühle bei Neuenkirchen sind die Amaltheenthone unmittelbar am rechten Thalgehänge erschlossen. Spuren derselben Schichten finden sich sodann im weiteren Verlauf dieser durch die Warmenau bezeichneten NO-SW-Richtung in dem kleinen Bache, den die Warmenau auf der linken Seite bei dem Gute Königsbrück aufnimmt. An der Nieder-Mühle fallen die Schichten in h. 10 nach N ein, also dem Keuper zugekehrt. Nirgends in diesem ganzen Gebiete zeigt sich ein südliches Einfallen, wie es zu erwarten wäre, wenn hier die Mulde in regelmässiger Weise ihren Abschluss fände, vielmehr weisen hier überall die Lagerungsverhältnisse darauf hin, dass überhaupt nur die südöstliche Hälfte der Mulde erhalten ist, dass die nordwestliche durch eine Verwerfung im Thale der Warmenau abgetrennt und der späteren Denudation anheimgefallen ist.

Diese Verwerfung gewinnt noch dadurch an Interesse, dass genau in ihrer Verlängerung nach SW bei Borgholzhausen eine grosse Lücke im Bau des Teutoburger Waldes auftritt. Abgesehen von den zahlreichen Störungen, welche nach den Untersuchungen von v. Dechen[1]) den nordwestlich von Borgholzhausen gelegenen Theil des Gebirges auszeichnen, erscheinen die sämmtlichen den Höhenzug zusammensetzenden Glieder vom Keuper bis zum Pläner an einer Linie Neuenkirchen-Borgholzhausen gegeneinander verschoben, so dass es nicht zweifelhaft sein kann, dass die erwähnte Verwerfung auch den Teutoburger Wald in seiner ganzen Breite durchsetzt.

Für derartige ein Gebirge quer durchschneidende Sprünge hat Suess[2]) die Bezeichnung „Blätter" eingeführt im Gegensatz zu den parallel der Streichrichtung verlaufenden „Wechseln". Als charakteristisch für die Blätter wird folgendes angegeben (l. c. pag. 159): „Das Streichen der Blätter ist mehr oder minder, doch nicht immer genau senkrecht auf das Streichen des Gebirges; es ist der Ablenkung nicht unterworfen, wie jenes der Wechsel. — Die Bläter gehen in ihrer normalen Gestalt aus der gleichsinnigen, aber ungleich starken Bewegung von Gebirgstheilen hervor. Der Parallelismus der Bewegung beider Theile ist öfters nur in Bezug auf die Himmelsrichtung vorhanden, während der eine Flügel weit steiler zur Tiefe ziehen mag als der andere. Dies wird insbesondere dann eintreten, wenn in Folge der stärkeren Bewegung der vortretende Flügel sich stärker faltet. Es können darum an Blättern beträchtliche Niveauverschiedenheiten eintreten, ohne dass ein eigentliches Absinken der beiden Flügel, eine Verwerfung im engeren Sinne, eintrete." In dem vorliegenden Falle trifft die Spalte den Gebirgszug unter einem Winkel von c. 60°, ohne in ihrem Verlaufe eine merkliche Ablenkung zu erfahren. Ein beträchtliches Absinken eines der beiden Flügel hat offenbar nicht stattgefunden, denn wenn auch im Thale der Warmenau un-

1) Verh. rh. Ges. B. XIII. 1856. pag. 344—353.
2) Ed. Suess: Das Antlitz der Erde.

mittelbar neben dem Keuper die Amaltheenthone auftreten, hier also unbedingt die Liasschichten gesunken sind, so liegt der Grund hierfür doch in zwei anderen, später zu besprechenden Verwerfungen. Der südöstlich von der Dislokation sich erstreckende Abschnitt des Teutoburger Waldes ist weiter nach SW vorgeschoben, gleichsam aus dem allgemeinen Schichtenverband herausgedrückt, und zugleich sind in diesem Theile die einzelnen Gebirgsglieder in ihrer ganzen Erstreckung weit stärker bis zur vollständigen Ueberkippung gefaltet. Gerade der Umstand, dass das südliche Ende dieses vorgeschobenen und überkippten Theiles ebenfalls durch eine Gebirgslücke, die Dörenschlucht, bezeichnet wird, macht es wahrscheinlich, dass auch hier eine ähnliche Blattverschiebung, wie bei Borgholzhausen, den Teutoburger Wald durchquert, deren weiterer Verlauf aber durch die diluvialen Sandmassen verdeckt wird. Hervorzuheben ist noch, dass die angrenzenden Theile des Gebirges, einerseits von Borgholzhausen bis zum Hüls, andererseits von der Dörenschlucht bis Horn, also gewissermassen die beiden zurückgebliebenen Eckpfeiler, in mannigfacher Weise zerstört und zertrümmert erscheinen.

Eine weitere Gebirgslücke befindet sich ungefähr in der Mitte des überkippten Theiles bei Bielefeld. Auf der Nordwestseite des tief eingeschnittenen Thales ist das Gebirge in hohem Grade zerstört, auf der Südostseite erheben sich die einzelnen Parallelketten in vollkommener Regelmässigkeit. Dieser durchaus verschiedene Charakter der beiden Thalgehänge weist auch hier auf das Vorhandensein eines Querbruches hin. In der Verlängerung des Bielefelder Einschnittes nach NO erstreckt sich durch die ganze Mulde eine ausgeprägte Depression, welcher auch von Haus Milse ab der Hauptabfluss des ganzen Gebietes, die Aa, folgt. Liegt somit die Vermuthung nahe, dass der Bielefelder Querbruch auch weiter in die Mulde fortsetzt, so war es doch bis jetzt nicht möglich, eine Horizontalverschiebung der beiden Flügel, welche allerdings nur eine geringe sein kann, mit Sicherheit nachzuweisen. Bei Bielefeld fehlt es an günstig gelegenen Aufschluss-

punkten und ebenso im mittleren Theile bei Brake und Elverdissen, abgesehen davon, dass hier die einförmigen und sehr mächtigen Amaltheenthone noch besondere Schwierigkeiten darbieten. Bei Herford lässt sich zwar, wie bereits oben erwähnt, eine Verschiebung der Schichten feststellen, dieselbe kann hier aber auch dadurch veranlasst sein, dass die Verwerfung am Fusse der Schweicheluer Berge bis nach Herford fortsetzt.

Von Borgholzhausen bis zur Dörenschlucht bildet der Muschelkalk die östlichste der drei Parallelketten des Gebirges. An dem Nordostabhange folgen zunächst in flacher Neigung Keuperschichten mit der einzigen Ausnahme des Abschnittes von Werther bis zum Kreutzkruge bei Kirch-Dornberg, wo Glieder des mittleren und oberen Jura an den Muschelkalk grenzen. Vom Kreutzkruge bis Bielefeld ist zwar zur Zeit der Keuper an keiner Stelle entblösst, das Vorhandensein desselben ist aber durch v. Dechen's Untersuchungen sicher gestellt. Oestlich von Bielefeld geht die anfängliche NW-SO-Streichrichtung in eine W-O über, und im Zusammenhange damit steht eine ansehnliche Erbreiterung des bis dahin nur schmalen Keuperstreifens. Diese veränderte Streichrichtung entspricht der des Muschelkalkes in der Egge bei Hillegossen.

Für die weiteren Verhältnisse hier am Südwestrande der Mulde bietet die Umgegend von Bielefeld den passendsten Ausgangspunkt. Am nördlichsten Ende der Stadt treten zunächst neben der St. Pauluskirche die Psilonotenschichten auf, welche in h. 1 nach NO einfallen. Im Hangenden derselben sind in den Wiesengründen hinter der Kirche die unteren Arietenschichten an mehreren Stellen erschlossen, da eine den schwarzen Mergeln eingelagerte Kalkbank zur Cementfabrikation abgebaut wird. Weiter folgen dann auf der Ziegelei von Schild unweit der Schule an der Chaussee nach Herford die mittleren Arietenschichten mit *Amm. geometricus*. Dagegen gehören nun die Thone auf der in nächster Nähe gelegenen Ziegelei von Vossmann-Bäumer bereits dem mittleren Lias, der Zone des *Amm. Davoei* an. Gemäss der Streichrichtung kann die Mächtigkeit der zwischenliegenden, nicht auf-

geschlossenen Schichten nur eine geringe sein, und es ist daher anzunehmen, dass der ganze Schichtencomplex von den oberen Arietenschichten bis zu den Davoeischichten hier fehlt.

In dem südöstlich sich anschliessenden Gebiete sind zwar nur wenige Aufschlüsse vorhanden, doch dürften die Verhältnisse hier wesentlich dieselben sein. Die Davoeischichten treten an einzelnen Punkten südlich von Heepen und auf der Ziegelei von v. Borries in Erkendorf auf, die Arietenkalke werden in der Nähe von Bielefeld bei Meier zu Hartlage und bei Beckmann abgebaut, weiter östlich aber in den Bauerschaften Heepen, Brönninghausen, Ehrdissen lässt sich das Vorhandensein der Arietenschichten nur daraus vermuthen, dass hier überall bei Brunnenbauten „schwarze Schiefer" angetroffen sind.

Noch ungünstiger liegen die Verhältnisse nordwestlich von Bielefeld bis Kirch-Dornberg. Einen Anhalt gewährt zunächst die Angabe, dass vor Jahren neben dem Gehöft von Brodhagen in Gellershagen der „Cementstein" abgebaut sein soll. Die betreffende Lokalität ist jetzt nicht mehr zugänglich, doch zweifele ich nicht an der Richtigkeit dieser Mittheilung, zumal auch einige Schieferstücke hierfür sprechen, welche von einer Brunnenanlage auf dem zunächst östlich von Brodhagen gelegenen Gehöft herrühren. Wenige Minuten nordöstlich von Brodhagen treten bei Meier zu Sudbrack die unteren Amaltheenthone auf, und zwar ist die Streichrichtung entsprechend der in den Aufschlüssen bei Bielefeld in h. 7. In dem kleinen hier mündenden Wiesenthal stiess man bei der Anlage eines Grabens auf einen fetten, schwarzen Thon, der aus der Zersetzung der Arietenschichten hervorgegangen sein dürfte. Endlich ist noch zu erwähnen, dass beim Brunnenbau im Entenkruge in Babenhausen Thone mit zahlreichen, grossen Sphärosideriten, somit wahrscheinlich die oberen Amaltheenthone durchteuft sind. Wie in dem Gebiete östlich von Bielefeld so deutet auch in diesem Theile nichts auf das Vorhandensein irgend eines der in dem Profile bei Bielefeld fehlenden Glieder hin, vielmehr scheinen hier

unmittelbar neben den Arietenschichten die Amaltheenthone aufzutreten.

Von Kirch-Dornberg bis Werther sind die Verhältnisse sehr verwickelt durch das Auftreten von Schichten des mittleren und oberen Jura neben dem Muschelkalk. Nach der Darstellung von F. Römer[1]) treten am Kreutzkruge zunächst Wechsellager von bunten Mergeln und grauen, dünngeschichteten Kalksteinlagen mit *Exogyra virgula* auf. Hieran schliessen sich stark zerklüftete, gelbe Sandsteine, welche weiterhin den Hassberg und Wittbrink zusammensetzen und auch noch „dicht vor dem südlichen Eingange von Werther durch das Einschneiden der Landstrasse“ aufgeschlossen sind. Sodann erwähnt Wagner[2]), dass „nahe östlich von Werther auf der Höhe eines kleinen Hügels, über welchen die alte, nunmehr verlassene, von Bielefeld nach diesem Städtchen geführte Chaussee gelegt war, unmittelbar neben letzterer, braungelbe harte sandige Gesteine von feinkörnigem Gefüge“ auftreten mit: *Ostrea costata* Sow., *Astarte pulla?* Roem., *Cardium? (striatulum macrocephali?* Qu.), *Goniomya literata* Phill., *Cerithium granulo-costatum* Goldf. Brauns[3]) führt ausser diesen Versteinerungen noch *Lucina tenuis* Koch u. Dunk. und *Ostrea acuminata* Sow. von „Werther“ an und stellt die betreffenden Schichten in die „Zone der *Ostrea Knorrii*“, während andererseits die Mergel am Kreutzkruge einschliesslich der dort auftretenden Sandsteine als „obere Kimmeridgeschichten“ erklärt werden (Ob. Jur. pag. 113). Die Mergel mit *Exogyra virgula* sind heute nicht mehr erschlossen, dagegen treten die Sandsteine unweit des Kreutzkruges dort, wo der erste nach Isingdorf führende Fahrweg von der Chaussee abzweigt, zu Tage. Spuren derselben Sandsteine finden sich sodann an mehreren Stellen an der Chaussee kurz vor Werther, und es ist daher sehr wahrscheinlich, dass die von Wagner erwähnten „sandigen Gesteine“ nicht verschieden sind von den Sand-

---

1) Verh. rh. Ges. B. XV. 1858. pag. 408.
2) Verh. rh. Ges. B. XXI. 1864. pag. 30.
3) Nachtr. zum mittl. Jura im Unt. Jur. pag. 462.

steinen am Kreutzkruge, und dass somit auch diese letzteren nicht zum Kimmeridge, sondern ebenfalls zum mittleren Jura zu stellen sind. Es ist dieses um so mehr anzunehmen, als am Kreutzkruge im Liegenden der Sandsteine Schichten auftreten, welche unzweifelhaft dem mittleren Jura angehören. Bereits von Dechen [1]) erwähnt, dass in dem Thaleinschnitt zwischen dem Hassberg und dem Wittbrink „dunkelbräunlich violette Mergelschiefer" zu Tage treten, welche nach der petrographischen Beschaffenheit nur zum mittleren Jura gestellt werden können. Ein grösserer Aufschluss an der Stelle, wo der Weg nach Isingdorf den Bach überschreitet, ermöglichte es, einige Versteinerungen hier zu sammeln, und zwar fand sich am häufigsten *Corbula cucullaeaeformis* Dunk. u. Koch, nächstdem *Posidonomya Buchii* Röm. und nur in vereinzelten Exemplaren *Pecten lens* Sow., *Cucullaea concinna* Sow., *Amm. funatus* Opp., *Belemnites sp.* Folgt man dem Fahrwege weiter, so trifft man an dem Nordostabhange des Wittbrinkes in der Schlucht bei Wittenberg unweit des alten Versuchsstollen (auf Schwefelkies?) wiederum die Sandsteine an. Wenige Schritte abwärts in der Schlucht folgen stark zersetzte, dunkle Schieferthone, welche mit den Schichten im Thaleinschnitt identisch sein dürften. Weiter in der Ebene selbst treten dann in dem Wiesenthal bei Grewe und an zahlreichen Punkten im Thal des Schwarzbaches Amaltheenthone auf, deren Streichrichtung wie bei Sudbrack und bei Bielefeld in h. 7 mit nordöstlichem Einfallen.

In dem letzten Abschnitte nordwestlich von Werther sind zunächst in den Steinbrüchen von Deppermann an der Chaussee nach Thenhausen dieselben Keupersandsteine erschlossen, welche auch am Nordostrande der Mulde am Firenberge bei Salzuffeln auftreten und welche hier von mächtigen, bunten Mergeln überlagert werden. Hierüber folgen in dem Wiesenthale bei Speckmann unweit Werther nach einer nicht sehr bedeutenden, vom Diluvium verdeckten Partie die oberen Amaltheenthone

---

1) Verh. rh. Ges. B. XIII. 1856. pag. 359.

und bei Jungewentrup in Rotingdorf die Posidonienschiefer.

Für die Zusammensetzung des Südwestrandes der Mulde ergibt sich somit nach den bisherigen Untersuchungen, dass in dem östlichsten Theile bis Bielefeld die Davoeischichten neben den Arietenschichten, von hier bis Babenhausen die Amaltheenthone neben den Arietenschichten, weiter die Amaltheenthone neben Schichten des mittleren Jura, endlich die höchsten Amaltheenthone und Posidonienschiefer unmittelbar neben dem Keuper lagern. Ist auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass durch weitere Aufschlüsse das eine oder andere Glied des Lias in den einzelnen Abschnitten noch nachgewiesen wird, so steht doch nach dem Gesagten fest, dass ein grosser Theil der in der Mulde vertretenen Schichten hier am Südwestrande nicht vorhanden ist, und dass der Betrag der fehlenden Glieder in der Richtung von Ehrdissen über Bielefeld nach Werther zunimmt. Diese Verhältnisse finden ihre Erklärung durch die Annahme einer Verwerfung, welche die Streichrichtung der Schichten unter einem spitzen Winkel schneidet derart, dass dieselbe anfangs in ihrem nordwestlichen Theile unmittelbar am Fusse des Gebirges im Keuper verläuft, weiterhin in jüngere Schichten tritt und zugleich sich immer mehr vom Gebirge entfernt, bis sie endlich in ihrem südöstlichsten Theile eine WO-Richtung annimmt entsprechend der veränderten Streichrichtung, welche hier den ganzen Schichtenbau beherrscht. An dieser Verwerfung, sowie andererseits an dem Querbruch Borgholzhausen-Hückerkreutz sind die Liasschichten gesunken, so dass je näher dem Vereinigungspunkte dieser beiden Bruchlinien die Sprunghöhe eine grössere ist.

Wahrscheinlich steht auch das Auftreten des mittleren und oberen Jura zwischen Dornberg und Werther hiermit im Zusammenhange, indem man dieses Gebiet als einen allseitig von Verwerfungen begrenzten, zwischen den Trias- und Liasschichten eingeklemmten Keil betrachten kann.

In der Mulde selbst wurde durch das Einsinken der Schichten die Bildung einer weiteren Bruchlinie veranlasst. Wie bereits oben erwähnt, werden die Liasschichten bei

Enger aus ihrer SO-NW-Richtung nach W abgelenkt. So ist im Dorfe Pödinghausen südlich von Enger das Streichen der unteren und mittleren Jamesonischichten ein genau ost-westliches mit südlichem Einfallen. Die ersteren, die Schichten mit *Amm. armatus*, lassen sich westwärts bis hinter Westerenger verfolgen, allein bereits auf der im Dorfe gelegenen Ziegelei von Göner streichen die Schichten in h. 8, so dass eine allmähliche Rückkehr in die SO-NW-Richtung stattzufinden scheint. Weiter nach W folgen dann erst südlich von Spenge einige Aufschlüsse in den oberen Amaltheenthonen, während andererseits südlich von Pödinghausen bei Sundermann und Nölkenhöner die unteren Amaltheenthone auftreten. Die Streichrichtung ist an diesen Punkten in h. 8. bis h. 9. mit südwestlichem Einfallen. In dem Falle nun, dass die bei Enger beobachtete Ablenkung der Schichten in demselben Masse nach dem Innern der Mulde zu fortsetzte bis zu den Amaltheenthonen, müsste in den Aufschlüssen bei Sundermann und Nölkenhöner das Streichen ein von der Hauptrichtung abweichendes und zwar annähernd ein ost-westliches sein. Da dieses nicht zutrifft, so werden die Amaltheenthone entweder gar nicht mehr von der Ablenkung betroffen, oder nur im geringen Grade und nur in dem östlich von Sundermann gelegenen Gebiete. Jedenfalls aber können hiernach die Schichten bei Sundermann in ihrem weiteren Verlauf nach NW keine Ablenkung mehr erfahren, ganz abgesehen davon, dass schon das Auftreten der in derselben Richtung streichenden, oberen Amaltheenthone bei Spenge unter Berücksichtigung des durchweg geringen Einfallswinkels eine wesentliche Ablenkung der unteren Amaltheenthone ausschliesst. Setzen diese letzteren aber in derselben Richtung weiter nach NW fort, so müssen bei Westerenger unmittelbar neben den Jamesonischichten die Amaltheenthone auftreten, und es muss dann an dieser Stelle eine Verwerfung vorhanden sein. Dieselbe kann nach der Lage der Aufschlüsse nur von NW nach SO verlaufen, also parallel der Verwerfung am Fusse des Gebirges, und es ist anzunehmen, dass, wie bei dieser, so auch hier der Querbruch Borgholzhausen-Hückerkreutz den Ausgangspunkt bildet. Südostwärts er-

streckt sich die Verwerfung jedenfalls nicht über Ollinghausen hinaus, ihre Ausdehnung ist also gegenüber der Verwerfung am Südwestrande der Mulde weit geringer, und dem entsprechend ist auch die Sprunghöhe viel weniger bedeutend.

Der eigentliche Muldenkörper stellt sich somit als eine Grabenversenkung dar. Durch den Querbruch Borgholzhausen-Hückerkreutz wurde zunächst die ganze nordwestliche Hälfte der Mulde abgetrennt und später durch Denudation zerstört. Ferner bildeten sich annähernd senkrecht zu dieser Verwerfung und mehr oder weniger parallel dem Streichen der Schichten zwei weitere Spalten am Fusse des Gebirges und in der Mulde selbst. An diesen drei Bruchlinien sanken die zwischenliegenden Schichten zur Tiefe ein derart, dass in dem nordwestlichsten Theile an dem Vereinigungspunkte der beiden Hauptspalten die Senkung ihr Maximum erreichte.

Wenn bisher allgemein von einer dem Teutoburger Walde parallel gelagerten Mulde die Rede war, so gilt dieses streng genommen doch nur für den grösseren, nordwestlichen Theil derselben von der Warmenau bis zur lippeschen Landesgrenze. In dem süd-östlichen Theile lassen die in weiter Ausdehnung auftretenden Posidonienschiefer ebenfalls eine muldenförmige Lagerung erkennen, wodurch es zugleich erklärlich wird, dass hier die höchsten Schichten des Herforder Lias erhalten sind, welche ausserdem nur noch in dem Gebiete der grössten Senkung bei Werther angetroffen wurden. Die Muldenlinie streicht annähernd in h. 11, sie weicht also von der Richtung des Teutoburger Waldes um c. 30° ab. Dagegen entspricht sie dem Verlauf des Keuperrückens von Herford bis Schweicheln, und man wird daher diese muldenförmige Einsenkung der Liasschichten als eine Wirkung derselben Kräfte betrachten müssen, welche am Nordostrande der Hauptmulde eine Ablenkung und Ausbreitung der Keuperschichten verursachte.

Schliesslich ist noch auf eine Erscheinung hier kurz hinzuweisen. Es wurde mehrfach hervorgehoben, wie der Verlauf einer Verwerfung durch einen Bachriss bezeichnet

wird, und zwar waren es stets nur solche Verwerfungen, deren Richtung mehr oder weniger senkrecht zum Streichen der Schichten war. Es muss dieses auffallen, weil ja das ganze Gebiet mit einer mehrere Meter mächtigen Diluvialschicht bedeckt ist, und somit die alten Bruchlinien ohne weiteres die Flussläufe nicht bestimmen konnten. Man muss daher annehmen, dass noch nach der Bildung des Diluviums Verschiebungen im Schichtenbau stattgefunden haben, wenn auch nur in geringem Grade und nur an den Verwerfungen, welche senkrecht zum Streichen der Schichten verlaufen.

Die Schichtenfolge in der Herforder Mulde.

Trotz der grossen Einförmigkeit in petrographischer Beziehung zeigen die Liasschichten von Herford nach ihrem palaeontologischen Inhalte eine solche Mannigfaltigkeit, wie sie nach den früheren Untersuchungen nicht erwartet werden konnte. Nicht nur, dass sich die im norddeutschen Lias unterschiedenen Glieder von den Psilonotenschichten bis zu den Posidonienschiefern auch hier nachweisen lassen, sondern in mehreren Fällen konnte noch eine weitere Gliederung in Unterzonen durchgeführt werden. Was die Abgrenzung des Lias betrifft, so werden im Folgenden die Schichten der *Avicula contorta* noch zur Trias gerechnet, die Posidonienschiefer, die jüngsten der in der Mulde vorhandenen Juraschichten, werden im Gegensatz zu Brauns noch zum Lias gezogen, wenngleich ohne Zweifel auch in der Herforder Mulde gerade die Grenze zwischen den Amaltheenthonen und den Posidonienschiefern petrographisch wie palaeontologisch eine sehr scharfe ist. Gehören somit die Schichten der *Avicula contorta* nicht mehr in den Rahmen dieser Arbeit, so dürften doch einige kurze Bemerkungen hierüber am Platze sein, da über die Entwicklung derselben bei Herford nur wenig bekannt ist.

A. Die Schichten der *Avic. contorta*.

Die tiefsten der hierher gehörenden Schichten wurden in einer nunmehr verlassenen Mergelgrube am südwestlichen

Abhange des Obernberges wenige Minuten nördlich von Salzuffeln beobachtet. Die in einer Mächtigkeit von 20 m entblössten Schichten zeigen von oben nach unten folgendes Profil:

16)	Rostbrauner Sandstein	0,30 m
15)	Graugrüne Kalkmergel	0,80 „
14)	Rostbrauner Sandstein	0,15 „
13)	Graugrüne Kalkmergel	0,23 „
12)	Rostbrauner Sandstein	0,03 „
11)	Graugrüne Kalkmergel	0,35 „
10)	Rostbrauner durch dünne Quarzlagen weiss gebänderter Sandstein	0,05 „
9)	Graugrüne Kalkmergel mit linsenförmigen Einlagerungen von rostbraunem Sandstein	0,55 „
8)	Rostbrauner Sandstein	0,03 „
7)	Graugrüne Kalkmergel	0,60 „
6)	Graugrüne, sandig-kalkige Bank mit zahlreichen Knochenresten, Fischschuppen etc. Oberes Bonebed	0,06 „
5)	Graugrüne Kalkmergel	1,60 „
4)	Graugrüne, sandig-kalkige Bank mit zahlreiche Knochenresten. Unteres Bonebed.	0,05 „
3)	Graugrüne Kalkmergel	0,25 „
2)	Zwei feste Bänke eines hell-grünlichen thonigen Quarzites mit seltenen Geröllen und Knochenresten	0,30 „
1)	Grünliche Kalkmergel	14,00 „
		19,30 m

Die Erhaltung der Knochenreste ist eine sehr schlechte, so dass nur wenige Zähne von *Hybodus minor* Ag. und *Termatosaurus Albertii* Quenst. bestimmt werden konnten.

In grosser Mächtigkeit sind sodann Rhätschichten in den Kreisbrüchen bei Hiddenhausen an der nach Enger führenden Chaussee erschlossen. Es sind feste grünlich-graue, kieselige Sandsteine, welche in Bänken von 10—60 cm Dicke mit bräunlichen Schieferthonen wechsellagern und auf den Schichtflächen mit undeutlichen Pflanzenresten bedeckt sind. Ferner wurde bei der Anlage der Chausee von Herford nach Haus Behme neben der Schweichelner Mühle (2,3 km) folgendes Profil entblösst:

Diluvium.

6) Schwärzliche Schieferthone.		
5) Hellgraue, wellig-schieferige, glimmerreiche Sandsteine	c.	6,00 m
4) Feste, schwarzblaue Thonkiesel . . .	„	0,10 „
3) Bröckliche, sehr dünn geschichtete, schwärzliche Schieferthone	„	0,50 „
2) Feste Thonkiesel gleich 4, ...	„	0,10 „
1) Schwärzliche Schieferthone	über	2,00 „

Unmittelbar im Liegenden dieser Schichten treten in dem Bahneinschnitte feste, schwarze, auf den Schichtflächen rostig angelaufene Schieferthone auf. Etwa 15 Min. weiter nord-westlich stehen am Wege neben der Brauerei „Felsenkeller“ auf dem Sundern wiederum die Schiefersandsteine 5) an. Auf dem Felde hinter der Brauerei lagern grosse Massen eines festen, schwarzen, schwefelkiesreichen Schiefers, welche vor mehreren Jahren beim Bau einer Wasserleitung gefördert wurden. Ziemlich häufig treten kieselige Knauer auf, deren Klüfte mit Eisenspath- und Schwefelkieskrystallen bedeckt sind. Ausserdem fand sich hier ein Bruchstück einer 3 cm dicken Bank, ganz erfüllt von Zähnen, Fischschuppen etc. Am häufigsten sind Zähne von *Hybodus cloacinus* Quenst. und *Hybodus minor* Ag., seltener von *Acrodus minimus* Quenst. Sodann enthielt das Stück einen wohl erhaltenen, 8 cm grossen Flossenstachel von *Desmacanthus cloacinus* Quenst. Da diese Schiefer einerseits bestimmt unter den Sandsteinen liegen, andererseits den Schieferthonen in dem Bahneinschnitte sehr ähnlich sind, so dürften sie die unmittelbare, untere Fortsetzung des Profiles an der Schweichelner Mühle darstellen.

Wichtig sind dann die Aufschlüsse am „Vlothoer Baum“ östlich von Herford am Fusse des Stuckenberges. Zunächst lässt sich auch hier das Vorhandensein der unteren Knochenschichten nachweisen. Auf den Halden der unmittelbar an der Chaussee (2,8 km) liegenden, verlassenen Mergelgrube, in der dieselben grünlichen Kalkmergel wie bei Salzuffeln anstehen, fanden sich mehrere Gesteinsstücke mit Zähnen von *Hybodus minor* Ag. und *Hybodus cloaci-*

nus Quenst., welche den knochenführenden Schichten 4) und 6) im obigen Profile angehören dürften. Im Hangenden treten hier nun in den Bachrissen und Wegen bis zu dem Meierhof „Vlothoer Baum“ überall schwärzliche, bröckliche Schieferthone auf. Weiter folgen dann am „alten Vlothoer Wege“ bis zu dem Gehöft von Tappe bräunliche, mehr oder weniger glimmerreiche Schieferthone, welche im unteren Theile einige nicht sehr mächtige Bänke eines dunkelgrauen, feinkörnigen Sandsteines umschliessen. Mehrere Bruchstücke aus dem Wassergraben zur Seite des Weges, welche diesen Sandsteinen angehören dürften, enthielten zahlreiche Steinkerne von *Protocardia Ewaldi* Born. Hinter dem Gehöft von Tappe treten nach einer nicht erschlossenen Partie von wenigen Metern die untersten Liasschichten auf.

Schliesslich ist noch ein kleiner Aufschluss neben dem Meierhof von Nagel an der Chaussee von Herford nach Minden anzuführen. Es sind ebenfalls schwärzliche, bröckliche Schieferthone, in denen sich ziemlich häufig *Protocardia Ewaldi* Born. findet.

Diese Entwickelung der Rhätschichten entspricht durchaus derjenigen in der Umgegend von Vlotho und Oeynhausen. Nach den Untersuchungen von O. Brandt[1]) lassen sich hier folgende Glieder unterscheiden:

a) Schwarze Schieferthone und blaue Sandsteine c. 8 m
b) Fast schwarze Thonsteine . . . . „ 8 „
c) Hellgrünliche, dünne, wellig-schieferige Sandsteine . . . . „ 8 „
d) Dunkle Thonkiesel, mit Schiefern und Mergeln wechselnd, im unteren Theil mit einem 8 cm mächtigen Bonebed . . . . „ 50 „
e) Weissliche Thonquarze mit Equisetum etc. . „ 8 „
f) Bunte Keupermergel.

Den Thonquarzen e) dürften die kieseligen Sandsteine bei Hiddenhausen gleichzustellen sein, welche ebenfalls durch häufige Pflanzenreste charakterisirt sind. Den Schichten d) entsprechen nach der petrographischen Be-

1) Verh. rh. Ges. B. XXI. pag. 7 u. Bd. XXVI. Corr. Bl. pag. 80.

schaffenheit und nach dem Auftreten eines Knochenlagers die Schiefer neben der Brauerei, sowie die Schichten 1—4 in dem Profile an der Schweichelner Mühle. In gleicher Weise folgen dann hier wie bei Vlotho wellig-schieferige Sandsteine und hierüber Schieferthone. Zu den letzteren sind wahrscheinlich auch die Schichten mit *Protocardia Ewaldi* bei Nagel, sowie die unteren Schiefer am Vlothoer Baum zu rechnen, während die hierüber folgenden Sandsteine und Schieferthone die höchsten Rhätschichten darstellen, wie das auch bereits von Brandt selbst hervorgehoben wird (l. c. p. 8).

Zugleich geht hieraus hervor, dass das Profil am Vlothoer Baum nicht die ganze Schichtenreihe umfasst. Die pflanzenführenden Sandsteine, die Schichten bei der Brauerei und zum Theil auch die an der Schweichelner Mühle sind hier bestimmt nicht vorhanden, wahrscheinlich in Folge einer kleinen, dem Streichen parallel verlaufenden Verwerfung.

Auffallend ist, dass Brandt für die Umgebung von Vlotho nur aus den Schiefern über den Thonquarzen ein Knochenlager anführt, während bei Herford ausserdem noch innerhalb der bunten Mergel Knochenschichten auftreten, wie es u. A. auch Pflücker y Rico[1]) vom „Kleinen Hagen" bei Göttingen angibt. Eine grössere Uebereinstimmung zeigen hierin die Schichten am Aberge zwischen Varenholz und Erder an der Weser, wo nach Brandt's Angaben (l. c. pag. 8) unmittelbar über den oberen, hellen Keupermergeln ein Knochenlager auftritt, woran sich dann weiter pflanzenführende Sandsteine und schwarze Schieferthone anschliessen.

Ausser an den erwähnten Orten sind im Weserberglande die Rhätschichten durch Brandt und Wagner noch nachgewiesen in der Mark bei Lemgo, am Molkenberge bei Belle, in der Falkenhagener Mulde, im Niesethal und bei Wörderfeld unweit Falkenhagen. Schlüter[2]) erwähnt von Reelsen glimmerreiche, dünnschieferige Rhätsandsteine,

---

1) Zeitschr. d. d. geol. Ges. B. XX. 1868. pag. 398.

2) Zeitschr. d. d. geol. Ges. B. XVIII. 1866. pag. 39.

sowie Spuren eines Knochenlagers im Bahneinschnitt bei Neuenheerse. Von Trenkner[1]) und Bölsche[2]) sind sodann Rhätschichten, vorwiegend schwärzliche Schieferthone und gelbliche Schiefersandsteine bei Atter, in der Doodesheide, bei Schledehausen, am Lohbrink in der Umgebung von Osnabrück, sowie bei Riemsloh unweit Melle aufgefunden worden.

B. Die Liasschichten.

Uebersicht der Liasschichten.

9. Posidonienschiefer.	
8. Amaltheenthone . .	b. Schichten mit *Amm. spinatus*, Brug.
	a. Schichten mit *Amm. margaritatus*, Montf.
7. Davoeischichten.	
6. Centaurusschichten.	
5. Jamesonischichten .	c. Schichten mit *Amm. Bronnii* Röm.
	b. Schichten mit *Amm. caprarius* Qu.
	a. Schichten mit *Amm. armatus* Sow.
4. Ziphusschichten . .	b. Schichten mit *Amm. raricostatus* Ziet.
	a. Schichten mit *Amm. planicosta* Sow.
3. Arietenschichten . .	e. Schichten mit *Amm. Herfordensis* n. sp.
	d. Schichten mit *Amm. Scipionianus* d'Orb.
	c. Schichten mit *Amm. geometricus* Opp.
	b. Schichten mit *Amm. rotiformis* Sow.
	a. Schichten mit *Anomia striatula* Opp.
2. Angulatenschichten.	
1. Psilonotenschichten.	

1. Psilonotenschichten.

Im Hangenden der Rhätschichten treten am „alten Vlothoer Wege" bei Herford in dem Seitengraben neben dem Gehöft von Tappe zunächst stark zersetzte, rostbraune, sandige Schichten auf. An einigen grösseren am Wege liegenden Blöcken erkennt man, dass das Gestein im frischen Zustande ein grauschwarzer, glimmerreicher, sandiger Kalk-

---

1) Verh. rh. Ges. B. 34. 1877. pag. 283 u. B. 36. 1879. p. 143.

2) V. Jahresber. d. nat. Ver. z. Osnabr. 1883. pag. 151.

stein ist. Die Schichten sind ganz erfüllt von *Ostrea sublamellosa* Dkr. und anderen, meist schlecht erhaltenen Zweischalern, von denen *Lima pectinoides* Sow., *Modiola Hillana* Sow., *Astarte consobrina* Chap. et Dew., *Unicardium cardioides* Bean., *Cardium Heberti* Tqm., *Protocardia Phillippiana* Dkr. bestimmt werden konnten. Hierüber folgen c. 6 m hellbraune, dünngeschieferte, weiche Thonmergel mit zahlreichen kleinen Brauneisensteinknollen, welche nicht selten *Amm.? Johnstoni* Sow. (= *Amm. raricostatus* Dkr.) umschliessen. Die sandigen Kalke sind früher auch noch neben dem Gehöft von Pauk an der Vlothoer Chaussee (2,2 km) erschlossen gewesen, und zwar lagerten hier nach den Mittheilungen des Besitzers mehrere 2—12 cm dicke Bänke unmittelbar über den Schieferthonen des Rhät, welche auch an der Chaussee zu Tage treten. In einigen noch vorhandenen, stark zersetzten Blöcken fanden sich ausser zahlreichen Exemplaren von *Ostrea sublamellosa* noch *Lima pectinoides* und *Modiola Hillana.* Aehnliche sandige Kalke werden sodann in dem Steinbruche von Eickmeyer in Bernbeck bei Schweicheln gewonnen. Die Schichtenfolge ist hier von oben nach unten:

c. 3,00	m	aschgraue, bröckliche Mergel.
0,07	„	stark zersetzte, schwarzgraue, sandige Bank.
1,35	„	schwarze, bröckliche Mergelschiefer.
0,04	„	blauschwarze, sandige Kalkbank.
0,23	„	schwarze Mergelschiefer.
0,54	„	schieferiger, sandiger Kalk.
0,19	„	schwarze Mergelschiefer.
0,39	„	sandige Kalkbank.
0,10	„	schwarze Mergelschiefer.
0,53	„	sandige Kalkbank.
0,14	„	schwarze Mergelschiefer.
1,07	„	sandige Kalkbank.
c. 2,00	„	schieferiger, sandiger Kalk.
9,65	m.	

In den Mergeln wurden keine Versteinerungen gefunden, dagegen sind die Kalke oft ganz erfüllt von *Ostrea sublamellosa.* Häufig sind sodann *Lima pectinoides* Sow., *Modiola Hillana* Sow., *Cardinia crassiuscula* Sow., *Unicar-*

dium cardioides Bean., *Protocardia Phillippiana* Dkr., seltener *Astarte consobrina* Ch. et. Dew., *Cardinia Hennocquii* Tqm., *Cardium Heberti* Tqm., *Pholadomya corrugata* K. u. Dkr.

Auf dem gegenüberliegenden Ufer der Werre treten in der Mergelgrube von Usning in Falkendiek blauschwarze Schiefermergel auf, welche *Amm. Hagenowii* Dkr., *Ostrea sublamellosa* Dkr., *Lima gigantea* Sow., *Pecten subulatus* Mstr., (*Isodonta*) *elliptica* Dkr., *Cylindrobullina fragilis* Dkr. enthalten. Ferner fanden sich zwei flachgedrückte Ammoniten, welche nach den kräftigen, stark gekrümmten Rippen zu *Amm. subangularis* Oppel (Pal. Mitth. 1862 p. 130) gehören dürften. Von mehreren grossen Kalkknollen mit *Amm. planorbis* Sow., *Ostrea sublamellosa* Dkr., *Lima gigantea* Sow., *Cardinia Listeri* Sow., welche zwischen den aufgesammelten nordischen Geschieben lagen, liess sich nicht entscheiden, ob sie aus dem Diluvium oder aus den tieferen, jetzt verdeckten Schichten des Aufschlusses stammen.

Nach Brauns (Unt. Jura p. 60) finden sich auch „dicht neben den oligocänen Ablagerungen des Doberges (im S und W) graue, sandige Mergel mit *Unicardium cardioides* Bean., *Modiola Hillana* Sow., *Ostrea sublamellosa* Dkr., *Astarte obsoleta* Dkr., *Macrodon pullus* Tqm., *Lima pectinoides* Sow.“ Im S. des Doberges sind früher zwei kleine Steinbrüche im Betrieb gewesen an der Stelle, wo jetzt die Ziegelei steht, und dürfte sich hierauf die obige Angabe beziehen. Heute lassen sich hier nur noch ganz gleiche Thonmergel wie am Vlothoer Weg beobachten. Unter denselben soll in einer Tiefe von c. 2 m eine feste Bank folgen. Ueber den Aufschluss in W des Doberges konnte nichts näheres in Erfahrung gebracht werden.

Am Gegenflügel der Mulde wurden die Psilonotenschichten in der Stadt Bielefeld unmittelbar an der Strasse gegenüber der Pauluskirche aufgefunden. Es folgen hier von oben nach unten:

c.	2,00 m	hellgraue Schiefermergel
	0,30 „	dünne Kalklagen mit *Amm. planorbis*
	0,35 „	graubraune Schiefermergel
	0,08 „	stark zersetzter Nagelkalk
c.	2,00 „	hellbraune, wellig - schieferige, glimmerreiche Sandsteine und braune Schieferthone.
	4,73 m.	

Vermuthlich sind früher die Psilonotenschichten auch noch an einer anderen Stelle bei Bielefeld erschlossen gewesen, da Brauns (l. c. pag. 60) *Amm. Johnstoni* Sow. aus der „Umgebung von Bielefeld" anführt.

Vergleichen wir hiermit die Entwickelung der Psilonotenschichten in den benachbarten Gebieten, so zeigt wiederum die Umgegend von Vlotho die meisten Beziehungen. In dem Eisenbahneinschnitt bei Babbenhausen bestehen die tiefsten Liasschichten nach der Darstellung von Brauns[1]) aus nicht sehr mächtigen, gelbbraunen Kalken mit *Ostrea sublamellosa* etc. Hieran schliessen sich c. 10 m thonige Mergel mit *Inoceramus pinnaeformis* Dkr., *Protocardia Philippiana* Dkr., *Cyrena Menke* Dkr., sodann eine zweite Kalkbank mit Cidaritenstacheln, zahlreichen Zweischalern (*Ostrea sublamellosa* etc.) und *Amm. planorbis.* Weiter folgen wiederum milde Mergel und hierüber Kalkbänke mit *Amm. Johnstoni*, so dass die gesammte Mächtigkeit der Psilonotenschichten hier über 20 m beträgt. Den untersten Kalkbänken entsprechen die sandigen Kalke am Vlothoer Wege und bei Pauk. Ebendahin dürften aber auch die Schichten in dem Steinbruche bei Eickmeyer zu stellen sein, welche sich nach ihrer Fauna, wie nach der petrographischen Beschaffenheit auf das engste an die Schichten am Vlothoer Wege anschliessen. In den hierüber folgenden Mergeln findet sich bei Herford *Amm. ? Johnstoni (= Amm. raricostatus* Dkr.), dieser Ammonit nimmt also hier bestimmt die tiefste Lage ein, während die entsprechenden Schichten bei Babbenhausen nur einige Zweischaler führen. Betrachtet man dann die Schichten neben der Pauluskirche als unmittelbare Fortsetzung des Profiles am Vlothoer Wege, so entsprechen die Plattenkalke mit *Amm. planorbis* der durch denselben Ammoniten charakterisirten, zweiten Kalkbank im Bahneinschnitt. Die höchsten Schichten bei Babbenhausen, die oberen Mergel und die Kalkbänke mit *Amm. Johnstoni*, würden dann in der Herforder Mulde nicht nachgewiesen sein, während andererseits die Schichten mit *Amm. Hagenowii* bei Usning, welche nach dem Auftreten

1) Nachtr. im ob. Jura pag. 383.

von *Amm. subangularis* jedenfalls als die höchsten Psilonotenschichten zu betrachten sind, bei Babbenhausen fehlen.

In der Umgegend von Vlotho sind dann weiter durch O. Brandt am Bonneberg[1]) und in dem Eisenbahneinschnitt zwischen Hüffe und Babbenhausen[2]) die tiefsten Psilonotenschichten im unmittelbaren Anschluss an Rhätschichten aufgefunden worden. Am Bonneberg sind es feste, blaue Kalke und braunschwarze, mergelige Schiefer mit *Ostrea sublamellosa,* bei Hüffe Wechsellager von dunklen Mergeln, Schiefern und dolomitischen Kalkbändern mit *Ostrea sublamellosa,* über denen dunkle Schiefermergel mit *Amm. Johnstoni* (*? Amm. raricostatus* Dkr.) folgen. Bei Holtrup, am Mebkebache bei Oeynhausen, bei Gohfeld und Kirchlengern sind ebenfalls die tiefsten Psilonotenschichten als gelbbraune, eisenschüssige, durch *Ostrea sublamellosa* ausgezeichnete Kalkbänke bekannt, an die sich nach Wagner[3]) bei Holtrup und Gohfeld schwarze oder gelbliche Schiefer mit *Amm.? Johnstoni (Amm. raricostatus,* Dkr.) und weiterhin mit *Amm. Hagenowii* anschliessen. Von Vogelhorst unweit Lemgo erwähnt Wagner *Amm. Johnstoni* zusammen mit *Amm.* ? *Johnstoni* (*Amm. raricostatus* Dkr.) und aus höheren Lagen *Amm. Hagenowii.* Bei Kollerbeck unweit Falkenhagen besteht der nördliche Abhang des Niesethales nach Brandt[4]) aus gelbbraunen, eisenschüssigen Kalken mit *Ostrea sublamellosa* und *Unicardium cardioides*, am südlichen Abhange findet sich nach Wagner[5]) *Amm. Johnstoni* mit *Ostrea sublamellosa* etc. Am Molkenberge bei Belle folgen über dem Rhät graublaue, durch Verwitterung gelb gefärbte, sandige Bänke mit *Ostrea sublamellosa* und weiterhin dunkle, thonige Schichten mit *Amm. planorbis.* Bei Leopoldsthal unweit Horn tritt *Amm. planorbis* in dünnen Platten eines dunkeln, thonigen, spröden Gesteins auf, also entsprechend dem Vorkommen bei Bielefeld.

1) Verh. rh. Ges. B. 26. 1869. Corr.-Bl. p. 80.
2) Ibid. B. 32. 1875. Corr.-Bl. pag. 50.
3) Ibid. B. 30. 1873. p. 200.
4) Ibid. B. 21. 1864. pag 10.
5) Ibid. B. 30. 1873. pag. 199.

In grösserer Ausdehnung sind dann die Psilonotenschichten bei Exten unweit Rinteln und in dem Bahneinschnitt von Reelsen bei Altenbeken nachgewiesen worden. Bei Exten bestehen die hierher gehörenden Schichten aus schwarzen, leicht zerfallenden Schieferthonen, welche in den unteren Lagen *Amm. ? Johnstoni* (*Amm. raricostatus* Dkr.) und *Amm. Johnstoni*, in den oberen *Amm. Hagenowii* führen. Die Grenze gegen die unmittelbar sich anschliessenden Angulatenschichten bezeichnet eine dünne, von Pentacrinitenstielgliedern erfüllte Kalkbank. Auffallend ist, dass hier die Kalkbänke mit *Ostrea sublamellosa* fehlen, während diese doch nicht nur in den nahe gelegenen Aufschlüssen bei Vlotho, sondern fast an sämmtlichen bisher erwähnten Punkten vorhanden sind. Da ausserdem die Mächtigkeit nicht sehr bedeutend ist, nach F. Römer[1]) mit Einschluss der Angulatenschichten nur etwa 8 m, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass hier bei Exten nur der obere Theil der Psilonotenschichten erschlossen ist.

Aus dem Eisenbahneinschnitt von Reelsen theilt Schlüter[2]) folgendes Profil mit:

Angulatenschichten.

13.	Kalkige Bänke, oben mit *Amm. angulatus* . .	1,3 m
12.	Blaue, dünne, zerbröckelnde Schiefer	1,9 „
11.	Dunkle Kalkbank	0,2 „
10.	Oelschiefer	0,9 „
9.	4 feste, dunkle Kalkbänke mit schiefrigen Zwischenlagen	1,3 „
8.	Oelschiefer	0,6 „
7.	Bläuliche Mergel	0,9 „
6.	Kalkbank	0,2 „
5.	Lockere Schiefer	0,3 „
4.	Sandige Schiefer	0,4 „
3.	Dunkle, bituminöse Schiefer	0,9 „
2.	Feste, bläuliche Kalkbank	0,2 „
1.	Rostige Schicht	0,1 „
	Keuper.	9,2 m.

1) Verh. rh. Ges. B. XV. 1858. p. 335.
2) Zeitsch. d, d. geol. Ges. B. 18. 1866. p. 40.

Hier in dem südlichsten Theile unseres Gebietes bestehen die Psilonotenschichten zwar auch noch aus Wechsellagern von kalkigen und thonigen Bildungen, allein gegenüber den Verhältnissen bei Vlotho zeigt sich hier eine beträchtliche Abnahme der Gesammtmächtigkeit. Während dieselbe bei Babbenhausen über 20 m betrug, ist sie hier auf 9 m gesunken. Im Zusammenhange damit steht auch eine Aenderung der Fauna. Soweit sich nach den bisherigen Untersuchungen entscheiden lässt, gilt für die Lagerung der einzelnen Ammoniten in unserem Gebiete mit Ausschluss von Reelsen, dass *Amm.? Johnstoni* (= *Amm. raricostatus* Dkr.) als der tiefste in den Thonmergeln über den Ostreenbänken beginnt und fast durch die ganze Schichtenfolge durchsetzt, im oberen Theil zusammen mit *Amm. Johnstoni*, dass *Amm. planorbis* etwa in der Mitte auftritt, während *Amm. Hagenowii* auf die obersten Schichten beschränkt ist. Bei Reelsen findet sich *Amm. planorbis* bereits in den sandigen Schiefern 4) erreicht aber erst in den Kalkbänken 9) eine grössere Häufigkeit, dem gegenüber *Amm. Johnstoni* und *Amm. laqueolus* fast ganz zurücktreten. Die Psilonotenschichten von Reelsen zeigen somit eine ähnliche Entwicklung, wie sie in dem übrigen Gebiete die mittleren und oberen Schichten dieser Zone aufweisen.

2. Angulatenschichten.

Einförmige, schnell zerfallende Schieferthone und Thonmergel, meist mit zahlreichen, eingelagerten Kalkgeoden, sind die vorherrschenden Gesteine dieser Zone. Da sie ein geschätztes Material für Ziegeleien abgeben, so sind sie an zahlreichen Punkten aufgeschlossen, bisher aber nur am Nordostrande der Mulde nachgewiesen, wo sie besonders die beiden sich abzweigenden Liasstreifen im Werrethal und zwischen Enger und Bünde bilden. Im Werrethal bestehen die tiefsten Angulatenschichten aus dunkelbraunen, ziemlich festen Schiefermergeln, in denen die Geoden noch vollständig fehlen. In der verlassenen Mergelgrube neben dem Gute „Haus Behme“ nördlich von

Bernbeck sind diese Schichten in einer Mächtigkeit von c. 6 m erschlossen, ausser einem Exemplar von *Amm. angulatus* Schloth. (*typus*) wurden aber keine Versteinerungen hier gefunden. Hierüber folgen in der etwa 15 Min. weiter nördlich gelegenen Thongrube der Ziegelei von v. Borries auf Gut Steinlake aschgraue bis hellbraune, dünngeschichtete, weiche Mergel mit zahlreichen Geoden, welche in grosser Menge *Amm. angulatus* (*typus*, *var. extranodosus* u. *montanus*), seltener *Cardinia Listeri* Sow., *Gresslya Galathea* Ag. und (*Isodonta*) *elliptica* Dkr. enthalten. Den gleichen petrographischen Charakter zeigen die Schichten auf der Ziegelei von Riedel in Schweicheln. Neben *Amm. angulatus* (*typus* u. *var. depressus*) erreicht hier aber auch *Cardinia Listeri* eine grosse Häufigkeit, ferner finden sich, doch immerhin selten: *Pleurotomaria anglica* Sow., *Cylindrobullina fragilis* Dkr., *Gryphaea sp.* (? Brut von *Gr. arcuata*), *Pecten subulatus* Mstr., *Modiola laevis* Sow., *Unicardium cardioides* Beau., (*Isodonta*) *elliptica* Dkr., *Goniomya heteropleura* Ag., *Gresslya Galathea* Ag., *? Gresslya subrugosa* Dkr. Einige flache, kalkige Nieren waren ganz erfüllt mit Stielgliedern von *Pentacrinus tuberculatus* Mill. Auf der rechten Seite der Werre wurden diese Schichten mit *Amm. angulatus* (*typus* und *var. depressus*, *extranodosus*) und (*Isodonta*) *elliptica* in einer verlassenen Mergelgrube unweit Lange am Nordfusse des Homberges angetroffen, ferner fanden sich Spuren derselben mit *Amm. angulatus* (*typus*) neben dem Gehöft von Schwarze am Stuckenberge in dem Hohlwege, der bei 1,7 km von der Vlothoer Chaussee abzweigt.

Einem etwas höheren Niveau gehören wahrscheinlich die schwarzblauen Mergel an, welche in grossen Massen am Werreufer neben der Oberbehmer Mühle östlich von Steinlake lagern und hier vor Jahren beim Bau eines Dammes gefördert wurden. Neben grossen, festen Kalkknauern finden sich zahlreiche Schwefelkiesconcretionen, und dementsprechend sind auch die Versteinerungen theils verkalkt, theils verkiest. *Amm. angulatus* (*var. extranodosus* und *gigas*) ist auch hier noch ziemlich häufig, selten sind *Pecten subulatus* Mstr., *Leda Visurgis* Brauns, (*Isodonta*)

elliptica Dkr., *Goniomya heteropleura* Ag. Im Dorfe Bernbeck bestehen die oberen Angulatenschichten in den zu beiden Seiten der Chaussee gelegenen Mergelgruben von Eickmeyer aus hellfarbigen, im frischen Zustande schwarzen Mergeln und bröcklichen, schwarzen Schieferthonen, welche im oberen Theile eine 0,4 m mächtige, dunkle Kalkbank umschliessen. Die Gesammtmächtigkeit der erschlossenen Schichten beträgt etwa 10 m. *Amm. angulatus* (*typus*, *var. extranodosus* u. *depressus*) tritt sehr zurück, während *Lima gigantea* und auch bereits *Gryphaea arcuata* von Bedeutung werden. Ferner fanden sich: *Ostrea sublamellosa* Dkr., *Pecten Trigeri* Opp., *Lima pectinoides* Sow., *Modiola laevis* Sow., *Cardinia crassiuscula* Sow., *Astarte cingulata* Tqm. [1]), *Pholadomya corrugata* K. u. Dkr., *Gresslya subrugosa* Dkr. Dieselben Schichten lassen sich sodann in den Bahneinschnitten südwestlich vom Dorfe Schweicheln, sowie in der verlassenen Mergelgrube von Holzgraewe neben der Schweichelner Schule nachweisen. An letzterem Orte enthalten dieselben: *Pentacrinus tuberculatus* Mill., *Gryphaea arcuata* Lam., *Pecten subulatus* Mstr., *Lima gigantea* Sow., *Lima pectinoides* Sow., *Leda Visurgis* Brauns, *Astarte obsoleta* Dkr. Zugleich ergibt sich hier aus der Lagerung, dass diese Mergel die höchsten Angulatenschichten darstellen, da bereits auf der in nächster Nähe gelegenen Ziegelei von Weinberg die Arietenschichten folgen, während im Liegenden die geodenführenden Thonmergel bei Riedel auftreten.

Zwischen Herford und Enger sind die Angulatenschichten bisher nur bei Gieseler im Busche in Herringhausen mit Sicherheit nachgewiesen worden. Gelegentlich einer Brunnenanlage stiess man hier bei 5 m Tiefe auf blauschwarze Mergel und bei 13 m auf eine feste Kalkbank. Die Schichten, welche denen an der Oberbehmer Mühle sehr ähnlich sind, führen wie diese theils verkalkte, theils verkieste Versteinerungen und zwar ziemlich häufig *Amm. angulatus var. extranodosus* und kleine

---

1) Terquem: lias inf. de Luxemb. et de Hett. 1855 (Mém. de la soc. géol. de France, 2. sér. vol. V. t. 20. f. 6).

Gryphaeen (? Brut von *Gr. arcuata*), selten *Pentacrinus tuberculatus* Mill., *Lima pectinoides* Sow., *Leda truncata n. sp.*, (*Isodonta*) *elliptica* Dkr. Auf dem Gemeindegute von Oedinghausen, im SW des Dorfes, treten dunkelbraune Thonmergel auf, welche auffallend den unteren Angulatenschichten bei Haus Behme gleichen. Da aber Versteinerungen nicht gefunden wurden, und auch die Lagerungsverhältnisse keinen bestimmten Anhalt gewähren, so muss die Stellung dieser Schichten vorläufig unentschieden bleiben, um so mehr als auch in den Arietenschichten ähnliche Schiefermergel auftreten. F. A. Römer[1]) und ebenso Wagner[2]) führen auch „Diebrock" als Fundort für *Amm. angulatus* auf, jedoch muss hier eine Verwechselung vorliegen.

Günstiger liegen die Verhältnisse in dem Gebiete zwischen Enger und Bünde. Zunächst sind im Dorfe Steinbeck in der Thongrube von Leffhalm hellbraune, milde Schieferthone erschlossen, welche, wie die Schichten bei Riedel, zahlreiche Geoden führen. Neben *Amm. angulatus typus* sind hier besonders *Modiola laevis* und (*Isodonta*) *elliptica* ziemlich häufig, mehr oder weniger selten sind: *Pentacrinus tuberculatus* Mill., *? Dentalium etalense* Tqm. u. Piette, *Cerithium subturritella* d'Orb., *Ostrea sublamellosa* Dkr., *Cardinia Listeri* Sow., *Goniomya heteropleura* Ag. Im Liegenden folgen graubraune, weiche Mergel ohne Geoden, welche in einem kleinen Aufschlusse an der Chaussee (1,9 km) kurz vor Besenkamp *Amm. angulatus typus* und *Pecten subulatus* enthielten, bei Epke in Gross-Siele aber, wo sie in einer Mächtigkeit von 7 m erschlossen sind, ausser zahlreichen Exemplaren von *Cardinia Listeri* noch *Amm. angulatus* (*typus* u. *var. gigas*), *Ostrea sublamellosa* Dkr., *Ostrea semiplicata* Mstr., *Gryphaea arcuata* Lam., *Lima gigantea* Sow., *Lima pectinoides* Sow., *Protocardia Phillippiana* Dkr., (*Isodonta*) *elliptica* Dkr. In der Mergelgrube von Wilke in Werten treten ähnliche Schichten auf, jedoch konnten dieselben nicht näher unter-

---

1) Oolith. Geb. p. 191.

2) Verh. rh. Ges. B. 30. 1873. pag. 202.

sucht werden, da die Grube zur Zeit mit Wasser erfüllt war. Schliesslich ist noch nach einer Mittheilung des Herrn Trenkner in Osnabrück in den Wiesengründen südlich vom Doberge neben dem Gehöft von Wehmeyer *Amm. angulatus* bei der Anlage eines Grabens gefunden worden. Brauns (Unt. Jur. p. 72) erwähnt die Angulatenschichten als „vorwiegend kalkige Schichten zwischen Thonen" auch von „Wörderfeld" oder „aus dem Wörderfelder Thal bei Enger". Diese Angabe ist aber jedenfalls ungenau, da in der nächsten Umgebung von Wörderfeld, einem kleinen Vororte von Enger, nur die Ziphusschichten auftreten, und gerade in dem Thale zwischen Wörderfeld und Enger diese Schichten in weiter Ausdehnung erschlossen sind.

Den Charakter einer thonig-mergeligen Bildung bewahren die Angulatenschichten auch in dem angrenzenden Gebiet von Löhne bis nach Rinteln. Von Löhne, wo gelegentlich der Erbreiterung der Bahnhofsanlage die Angulaten- und Arietenschichten in einer Mächtigkeit von 45 m erschlossen waren, theilt Trenkner[1]) folgendes Profil mit:

5)—8) Arietenschichten.

4) Schwarze, bituminöse Schieferthone mit bis zu 1 m mächtigen, hellgrauen Kalkbänken. — *Amm. angulatus, Cardium Heberti, Gryphaea arcuata* 4 m

3) Gelbgraue und aschgraue sehr fette Thone mit zahlreichen Kalkgeoden. — *Amm. angulatus, Isodonta elliptica, Gryphaea arcuata* . . . . . 8 „

2) Aschgraue, mergelige Schieferthone mit dünnen Zwischenlagen eines gelben, fetten Thones und harten, grauen Kalkgeoden. — *Amm. angulatus* 6 „

1) Kurze, bröckliche, milde, graublaue, versteinerungsleere Schieferthone . . . . 2 „

Die tiefsten Schichten sind gleich denen bei Haus Behme durch den Mangel an Versteinerungen charakterisirt. In den folgenden aschgrauen Schieferthonen, denen in der Herforder Mulde die Schichten bei Epke gleichzustellen sind, ist *Amm. angulatus* noch ziemlich sel-

1) Verh. rh. Ges. B. 33. 1876. pag. 10.

ten, er erreicht dann in den Thonen 3) seine höchste Entwickelung, wie auch bei Leffhalm, Riedel u. s. w., und wird im oberen Theile wieder selten. Eine Verschiedenheit zeigen die höchsten Schichten bei Löhne insofern, als sie gegenüber denen in Bernbeck und an der Oberbehmer Mühle eine geringere Mächtigkeit besitzen, und als andererseits die Kalkbänke an Bedeutung gewinnen. Ferner findet sich *Gryphaea arcuata* bereits in den Mergeln bei Epke, während sie bei Löhne erst in den nächsthöheren Schichten auftritt.

Als schwarze Mergel und Schiefer sind sodann die Angulatenschichten besonders durch O. Brandt an mehreren Punkten in der Umgebung von Gohfeld und Oeynhausen (im Hellwege, bei Kleinmeyer, im Hopensiek etc.) nachgewiesen, ferner bei Holtrup und Vennebeck am rechten Weserufer und bei Senkelteich südlich von Vlotho. Nach Brauns (Unt. J. p. 71) sind in den Aufschlüssen bei Oeynhausen den Schieferthonen dünne Kalkbänke eingelagert, welche ganz erfüllt sind von *Amm. angulatus*, *Unicardium cardioides*, *Ostrea sublamellosa* u. a. Bei Exten bestehen die Angulatenschichten aus schwarzen oder bräunlichen Schieferthonen mit eingelagerten Kalkgeoden, doch sind die letzteren auf die höchsten Schichten des Aufschlusses beschränkt, welche zugleich auch reicher an Versteinerungen sind, als die unteren. Weiter aufwärts im Exterthal sind ähnliche Schieferthone bei Robracken, Almena und Bösingfeld[1]) nachgewiesen.

Aus der Falkenhagener Mulde beschreibt Wagner die Angulatenschichten als eine „wechselnde Schichtenfolge dunkler Schieferthone und eingelagerter Bänke von eisenschüssigen Thonsandsteinen.“ In dem nördlich von Falkenhagen gelegenen Thal von Wörderfeld folgen nach Wagner über den Sandsteinen des Bonebed schwarze Schieferthone und hellere Sandsteine mit *Amm. angulatus*, ferner findet sich nach demselben[2]) *Amm. angulatus* auch am Abache im Norderteicherholze zwischen Belle und Meinberg.

In dem Tunneleinschnitt von Altenbeken bestehen die

1) v. Dechen: Geol. u. Pal. Uebers. p. 377.
2) Verh. rh. Ges. B. 30. 1873. pag. 202.

Angulatenschichten nach Schlüter aus dunklen Thonen, sandigen Schiefern und wenigen festen Kalkbänken, welche zahlreiche verkieste Exemplare von *Amm. angulatus* enthalten. In gleicher Weise treten diese Schichten dann auch in den angrenzenden Mulden bei Neuenheerse, Willebadessen und Germete, sowie bei Dahlheim östlich von Warburg auf. Wie die Psilonotenschichten, so zeigen also auch die Angulatenschichten hier in so fern eine abweichende Ausbildung, als *Amm. angulatus* nur in verkiesten Exemplaren sich findet, und neben thonigen Bildungen auch sandige auftreten.

In dem nordwestlichen Theile unseres Gebietes sind die Angulatenschichten anstehend nur von Hellern westlich von Osnabrück bekannt, wo nach Bölsche[1]) neben der Ziegelei von Kramer schwärzliche Schieferthone mit *Amm. angulatus* auftreten. Ausserdem erwähnt Heine[2]) *Amm. angulatus* aus einem Bohrloche bei Püsselbüren am Westrande des Ibbenbürener Steinkohlengebirges.

3. Arietenschichten.

Wie in der vorigen Zone, so herrschen auch hier thonig-mergelige Bildungen noch entschieden vor, allein durch das Auftreten zahlreicherer Kalkbänke, durch die Fülle und den Artenreichthum der Fauna gestaltet sich das Bild zu einem sehr wechselvollen. Innerhalb des sehr mächtigen Schichtencomplexes lassen sich in erster Linie nach der Vertheilung der Ammoniten folgende Gruppen unterscheiden:

e) Schichten mit *Amm. Herfordensis.*
d) Schichten mit *Amm. Scipionianus.*
c) Schichten mit *Amm. geometricus.*
b) Schichten mit *Amm. rotiformis.*
a) Schichten mit *Anomia striatula.*

a) Schichten mit *Anomia striatula.*

Charakteristisch für die untersten Arietenschichten ist das massenhafte Auftreten von *Gryphaea arcuata* Lam.

1) V. Jahresber. osnabr. Ver. 1883. pag. 152.
2) Verh. rh. Ges. B. 19. 1862. pag. 198.

in zahlreichen festen, krystallinischen Kalkbänken und das ebenfalls häufige Vorkommen von *Anomia striatula* Opp.[1]) in gewissen Lagen der mergeligen Zwischenschichten. Bereits auf der Ziegelei von Weinberg in Schweicheln (pag. 158) treten, jedoch nur in unvollkommener Erschliessung, hellgraue, weiche Mergel mit festen, schwarzen Kalken auf, welche petrographisch zwar noch sehr den oberen Angulatenschichten bei Holzgräwe gleichen, aber nach dem Reichthum an *Gryphaea arcuata* und nach einigen, hier in den Kalken gefundenen Exemplaren von *Anomia striatula* bereits den Arietenschichten zuzurechnen sind. Auf der gegenüberliegenden Seite der Bahn sind dann durch den Bau der neuen Chaussee die unteren Arietenschichten auf weite Erstreckung hin bis zur Schweichelner Mühle erschlossen worden. Es folgen hier von oben nach unten:

s)	c. 3,00	m	Blaugraue, weiche Thonmergel.
r)	0,30	„	Feste, krystallinische Kalkbank erfüllt von *Gryphaea arcuata*.
q)	3,00	„	Graue Thonmergel.
p)	0,25	„	Graublaue, bröckliche Schieferthone.
o)	0,15	„	Feste Kalkbank = r.
n)	0,20	„	Schwärzlichgrauer, mergeliger Kalk mit zahlreichen kleinen *Gryphaeen*.
m)	0,30	„	Feste Kalkbank = r.
l)	0,75	„	Weiche, hellgraue Mergel.
k)	0,12	„	Feste Kalkbank = r.
i)	0,30	„	Dunkelbraune, dünngeschichtete Schieferthone.
h)	0,10	„	Stark zersetzte, rostige Kalkbank.
g)	0,20	„	Dunkelgraue Mergel mit kleinen *Gryphaeen*.
f)	0,30	„	Feste Kalkbank = r.
e)	0,50	„	Graue Thonmergel.
d)	0,10	„	Schwarzblaue Kalkgeoden.
c)	1,00	„	Graue Thonmergel.
b)	0,05	„	Feste Kalkbank = r.
a)	1,50	„	Hellgraue Thonmergel im oberen Theile mit seltenen Geoden.
	12,12	m.	

1) Terquem u. Piette: lias inf. de l'est de France, pg. 113 t. 14. f. 5 (Mém. de la soc. géol. 2. sér. vol. VIII. 1865).

Im Liegenden folgen nach einer nicht erschlossenen Partie von c. 8 m nochmals die hellgrauen Thonmergel a, in einer Mächtigkeit von 5 m. Die Versteinerungen finden sich ausser in den festen Kalkbänken besonders in den unteren Thonmergeln, und zwar wurden bisher nachgewiesen:

Pentacrinus tuberculatus Mill., *Cidaris sp.* (Stacheln und einzelne Asseln), *Gryphaea arcuata* Lam., *Anomia striatula* Opp., *Lima gigantea* Sow., *Lima pectinoides* Sow., *Pecten subulatus* Mstr., *Modiola laevis* Sow., *Nucula cordata* Goldf., *Leda Renevieri* Opp., *Leda truncata, n. sp.*, (*Lucina*) *limbata* Tqm. u. Piette, *? Dentalium etalense* Tqm. u. Piette, *Cylindrobullina fragilis* Dkr., *Ammonites sp. ind.*, *Belemnites acutus* Mill.

Die stets flach gedrückten Ammoniten konnten nicht mit Sicherheit bestimmt werden, das am besten erhaltene Exemplar erinnert durch die zahlreichen, geraden, geknoteten Rippen am meisten an *Amm. rotiformis Hartmanni* Quenstedt (Amm. Schwabens, t. 5. f. 7 pag. 49).

Diese tiefsten Arietenschichten sind an weiteren Punkten in der Mulde mit Bestimmtheit bis jetzt nicht nachgewiesen worden. Auf der verlassenen Ziegelei von Weinberg am Stuckenberge unweit der lippeschen Grenze finden sich Spuren von schwärzlichen Schieferthonen und festen, dunklen Kalken mit *Pentacrinus tuberculatus*, Cidaritenstacheln und zahlreichen Exemplaren von *Gryphaea arcuata*, welche vielleicht hierher gehören. Dasselbe gilt von den aschgrauen Mergeln auf der Ziegelei von Waldecker in Bielefeld, welche zwar auffallend den Thonmergeln a) im obigen Profile gleichen, aber bisher keine Versteinerungen lieferten.

b) Schichten mit *Amm. rotiformis.*

Ueber den eben erwähnten Mergeln bei Waldecker folgt nach einer nicht sehr bedeutenden verdeckten Partie eine 0,70 m mächtige, blauschwarze, sandig-kalkige Bank, welche in mehreren Brüchen in den Wiesengründen östlich der Pauluskirche für die Cementfabrik von Bruno abge-

baut wird. *Ammonites rotiformis* Sow. (Wright: Lias Amm. t. 7. f. 1.) ist hier ziemlich häufig, meist jedoch nur in grossen Windungsfragmenten (Quenstedt: Amm. Schwab. t. 5. f. 2.), seltener sind: *Cidaris sp.* (Stacheln), *Gryphaea arcuata*, *Lima gigantea*, *Pecten subulatus*, *Pecten priscus*, *Avicula inaequivalvis.* Ueber der Kalkbank lassen sich noch unmittelbar c. 6 m grauschwarze, bröckliche Mergelschiefer beobachten, in denen nur wenige Exemplare von *Lima gigantea* Sow., *Lima pectinoides* Sow., *Pecten textorius* Schloth., *Avicula inaequivalvis* Sow., *Gervillia crenatula* Quenst. gefunden wurden. In ganz gleicher Ausbildung zeigen sich ferner diese Schichten weiter östlich von Bielefeld in den Brüchen bei Meier zu Hartlage und bei Beckmann.

Am Nordostrande der Mulde ist der „Cementstein" bisher nicht bekannt. Indessen sind hierher sehr wahrscheinlich die Schichten zu stellen, welche nordwestlich von Enger in der Mergelgrube von Swide in der Bauerschaft Klein-Siele auftreten[1]). Der Aufschluss liegt sehr versteckt in einer Waldschlucht nördlich von der nach Hückerkreutz führenden Chaussee (1,8 km). Die schwarzen, stark bituminösen Mergel enthalten sehr häufig *Gryphaea arcuata*, *Avicula inaequivalvis* und *Gervillia crenatula.* Seltener finden sich schlecht erhaltene Abdrücke von grossen Ammoniten, welche sich noch am besten mit *Amm. bisulcatus* Sow. (Wright: Lias Amm. t. 3.) vergleichen lassen. Von geringer Bedeutung sind: *Lingula Metensis* Tqm., *Rhynchonella belemnitica* Quenst., *Ostrea ungula* Mstr., *Lima gigantea* Sow., *Lima pectinoides* Sow., *Pecten subulatus* Mstr., *Pecten textorius* Schloth. Durch das immerhin noch häufige Auftreten von Riesenarieten schliessen sich diese Schichten entschieden an diejenigen bei Bielefeld an, denn wenn auch in den Schichten der nächstfolgenden Zone noch eine Riesenform, der *Amm. Bucklandi*, sich findet, so ist

1) Vielleicht bezieht sich hierauf die Angabe von **Brauns** (Unt. Jur. pag. 84), dass „westlich von Enger" Arietenschichten vorkommen mit *Rhynchonella variabilis*, *Spirifer Walcotti*, *Gryphaea arcuata* u. *Avicula inaequivalvis.*

doch das Vorkommen nur ein ganz vereinzeltes, nicht den Charakter der Schichten bestimmendes. Andererseits weisen aber *Avicula inaequivalvis* und *Gervillia crenatula*, welche beide hier den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreichen, auf jüngere Schichten hin. Beide sind bei Bruno noch äusserst selten, in den „Schichten mit *Amm. geometricus*" tritt *Gervillia crenatula* bereits sehr zurück und verschwindet in den „Schichten mit *Amm. Herfordensis*", während *Avicula inaequivalvis* nur wenig an Bedeutung verliert. Es erscheint somit die Annahme den Verhältnissen am meisten zu entsprechen, dass die Schichten bei Swide unmittelbar über denen bei Bielefeld folgen.

Wahrscheinlich sind die „Schichten mit *Amm. rotiformis*" früher auch in der nächsten Nähe von Herford erschlossen gewesen. Bei der geologischen Aufnahme unseres Gebietes durch Ferd. Römer[1]) wurden die Arietenschichten „im Flussbette bei Herford und an dem nach Enger führenden Wege unweit der Stadt" als schwarze Mergelschiefer mit „*Amm. Bucklandi, Amm. Conybeari* und der besonders am Wege nach Enger sehr häufigen *Gryphaea arcuata*" aufgefunden. Die Schichten im „Flussbette bei Herford" stellen die höchsten Arietenschichten dar, der Aufschluss „am Wege nach Enger", welcher sich nur auf eine ehemalige Mergelgrube neben der heutigen Knochenmühle von Dr. Schaper und Rollwagen beziehen lässt, kann nach den Lagerungsverhältnissen nur Schichten umfasst haben, welche unter denen mit *Amm. geometricus* liegen.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass bei Modersohn in Herford (Schillerstrasse 233) gelegentlich einer Brunnenanlage blauschwarze Mergel angetroffen wurden mit *Pentacrinus tuberculatus* und ziemlich zahlreichen Exemplaren der *Lingula Metensis*, welche sonst nur noch höchst selten bei Swide sich fand.

c) Schichten mit *Amm. geometricus.*

Im Hangenden der Kalkbank mit *Amm. rotiformis* sind bei Bielefeld höhere Schichten erst etwa 20 Minuten

1) Neues Jahrb. 1845 pag. 181 u. Verh. rh. Ges. B. XV. 1858. pag. 396.

weiter nordöstlich auf der Ziegelei von Schild erschlossen. Es sind milde, graubraune, im frischen Zustande schwarzblaue Mergel mit eingelagerten Geoden und festen Kalkbänken. Die Schichten sind sehr reich an Versteinerungen, so dass trotz der mangelhaften Erschliessung folgende Arten nachgewiesen werden konnten:

Spirifer Walcottii Sow., *Rhynchonella belemnitica* Qu., *Gryphaea arcuata* Lam., *Lima gigantea* Sow., *Lima pectinoides* Sow., *Pecten textorius* Schloth., *Pecten priscus* Schloth., *Avicula inaequivalvis* Sow., *Modiola laevis* Sow., *Cardinia Listeri* Sow., (*Lucina*) *limbata* Tqm., *Cardium musculosum* Qu., *Amm. geometricus* Opp., *Ammonites Bucklandi* Sow., *Belemnites acutus* Mill.

Ausserdem fanden sich noch einige wenige, nicht näher bestimmbare Knochenreste und eingeschwemmte Holzstücke.

Im Hangenden dieser Schichten lassen sich auf der Ziegelei noch schwarze, schwefelkiesreiche, schnell zerfallende Schieferthone beobachten, welche nicht sehr häufig verkieste Bruchstücke eines dem *Amm. falcaries* Qu. nahestehenden Ammoniten enthalten.

In grosser Ausdehnung sind sodann die Geometricusschichten in der Nähe von Herford auf der Ziegelei von Weinberg am Emterwege erschlossen. Es sind hellbraune, sehr weiche Thonmergel mit zahlreichen Geoden und dünnen Kalkbänken. Die Versteinerungen finden sich besonders in den Geoden, welche oft ganz erfüllt sind von *Amm. geometricus*, *Modiola laevis* oder *Pentacrinus tuberculatus*. Sehr häufig sind ferner *Avicula inaequivalvis*, *Leda truncata*, (*Lucina*) *limbata*, etwas seltener *Gryphaea arcuata*, *Lima pectinoides*, *Gervillia crenatula*, *Nucula cordata*, *Leda subovalis*, *Cardinia crassiuscula* und ? *Cerithium gratum* Tqm. während *Pecten textorius*, *Pecten priscus*, *Pecten subulatus*, *Leda Renevieri*, *Leda Visurgis*, *Cardium musculosum*, *Protocardia oxynoti*, ? *Dentalium etalense*, *Amm. Bucklandi* nur in vereinzelten Exemplaren gefunden wurden. Beim Brunnenbau wurden auf der Ziegelei milde, dunkelblaue Mergelschiefer angetroffen, welche im Wesentlichen dieselben Versteinerungen enthielten und zwar: *Lima pectinoides*, *Pecten subulatus*, *Avicula inaequivalvis*, *Modiola laevis*, *Nu-*

cula cordata, Leda truncata, Leda subovalis, (Lucina) limbata, Cardium musculosum, Protocardia oxynoti, Goniomya heteropleura, Cylindrobullina fragilis, Amm. geometricus, Belemnites acutus.

Ganz gleiche Mergelschiefer traten dann auch in dem Brunnen bei Brinkschmidt an der Diebrocker Chaussee (0,4 km) auf, doch enthielten dieselben hier nur *Avicula inaequivalvis, Nucula cordata, Leda truncata, (Lucina) limbata, Protocardia oxynoti, Amm. geometricus.*

d) Schichten mit *Amm. Scipionianus.*

Diese Schichten sind in der Mulde bisher nur an einer einzigen Stelle aufgefunden worden. Unweit des „Grünewaldkruges" ungefähr in der Mitte zwischen Herford und Enger sind in dem kleinen Bachthal unmittelbar neben der Chaussee (3,4 km) in einer Mächtigkeit von 7 m graubraune, weiche Thonmergel erschlossen, welche petrographisch denen auf der Ziegelei von Weinberg am Emterwege gleichen, aber keine Geoden enthalten. Die Schichten sind sehr arm an Versteinerungen, nur in den untersten Lagen sind *Avicula inaequivalvis* und *Rhynchonella belemnitica* einigermassen häufig, nächstdem auch *Amm. Scipionianus* d'Orb., meist jedoch nur in Abdrücken, *Belemnites acutus* und *Pecten priscus.* Sehr selten sind *Pecten subulatus, Pecten textorius,* sowie Stacheln und Täfelchen von *Cidaris sp.* Am Ausgange des Thales, wo nochmals mehrere Meter dieser Thonmergel anstehen, enthalten dieselben eine 0,10 m mächtige, stark zersetzte, rostige Bank mit Steinkernen von *Gryphaea arcuata.* Die von Brauns (Unt. Jur. p. 84) erwähnten Aufschlüsse in „Herringhausen" und „am Wege von Herford nach Enger" aus denen *Gryphaea arcuata, Pecten textorius, Pecten subulatus, Pecten lunaris, Lima pectinoides* angeführt werden, beziehen sich möglicherweise auf dieselben Schichten.

Wenngleich die petrographische Beschaffenheit auf einen engen Zusammenhang der Schichten mit *Amm. Scipionianus* und der mit *Amm. geometricus* hinweist, so erscheint es doch, da bei beiden Zonen weder das unmittelbar Lie-

gende noch das Hangende beobachtet werden konnte, zweifelhaft, ob *Amm. Scipionianus* über oder unter *Amm. geometricus* liegt. Jedenfalls aber gehören die Schichten mit *Amm. Scipionianus* dem oberen Theile der Arietenzone an, da nicht weit im Hangenden die Ziphusschichten folgen. Die höchsten Arietenschichten können es aber nicht sein, denn diese, die Schichten mit *Amm. Herfordensis,* sind am Werreufer bei Herford erschlossen und zeigen einen durchaus verschiedenen Charakter. Von den Versteinerungen sind *Rhynchonella belemnitica* und *Belemnites acutus* am Grünewaldskruge, trotzdem die Schichten sehr arm an organischen Resten sind, dennoch häufiger gefunden als in den Mergeln mit *Amm. geometricus* und den tieferen Schichten, während sie in gleicher oder noch grösserer Menge in den Schichten mit *Amm. Herfordensis* auftreten. Es erscheint darnach vorläufig als das wahrscheinlichere, dass die Schichten mit *Amm. Scipionianus* über denen mit *Amm. geometricus* liegen.

e) Schichten mit *Amm. Herfordensis.*

Die höchsten Arietenschichten zeigen in sofern Anklänge an die Schichten mit *Anomia striatula* und *Ammonites rotiformis*, als die ganze Bildung einen mehr kalkigen Charakter trägt, und andererseits *Gryphaea arcuata* abermals in massenhafter Entwickelung auftritt. Bei Herford sind diese Schichten am Werreufer vor dem Lübberthor in einer Mächtigkeit von c. 14 m erschlossen, und zwar folgen von oben nach unten:

c. 1,00 m dünngeschichtete, schwarze Mergelschiefer.
0,18 „ schwarze, thonige Kalkbank, erfüllt von *Gryphaea arcuata.*
c. 3,00 „ schwarze, bituminöse Mergelschiefer.
0,35 „ schwarze, thonige Kalkbank.
c. 2,00 „ schwarze, bituminöse Mergelschiefer.
0,30 „ schwarze, thonige Kalkbank.
c. 7,00 „ schwarze, bituminöse Mergelschiefer.

Unmittelbar im Hangenden schliessen sich hieran bräunliche Schieferthone, welche bereits der folgenden

Zone angehören. Die Schichten sind sehr reich an meist verkiesten Versteinerungen, ja gewisse Lagen besonders in der unteren Hälfte des Aufschlusses bestehen fast nur aus den verdrückten Schalen von Ammoniten und Lamellibranchiaten. Die bei weitem vorherrschenden Arten sind *Amm Herfordensis n. sp.*, *Amm. Kridion* Hehl, *Amm. miserabilis* Qu., *Gryphaea arcuata* Lam., *Pecten subulatus* Mstr., *Pecten priscus* Schloth., *Avicula inaequivalvis* Sow., *Leda truncata n. sp.* Immerhin noch häufig finden sich *Rhynchonella belemnitica* Qu., *Spirifer Walcottii* Sow., *Lima gigantea* Sow., *Leda Visurgis* Brauns, *Leda Renevieri* Opp., *Cardinia Listeri* Sow., *Belemnites acutus* Mill., selten dagegen *Pentacrinus tuberculatus* Mill., *Inoceramus pinnaeformis* Dkr., *Gervillia crenatula* Qu., *Macrodon pullus* Tqm., *Cardinia concinna* Sow., *Protocardia oxynoti* Qu., *Amm. Birchii* Sow., *Amm. capricornoides* Qu., *Amm. striaries* Qu. Von dem letzteren Ammoniten liegt nur ein einziges Exemplar vor, welches mir von Herrn Prof. Kayser in liebenswürdigster Weise aus dem Marburger Museum mitgetheilt wurde.

Diese Schichten am Werreufer werden bereits 1845 von Ferd. Römer erwähnt (vid. pg. 166). Auf denselben Aufschluss wird ferner die Mittheilung von Brandt[1]) zu beziehen sein, dass „bei Herford schwarze Mergel mit *Amm. geometricus*, *Gryphaea arcuata*, *Pentacrinus sp.*“ auftreten. Eine ausführliche Beschreibung der Schichten gibt sodann Brauns (Unt. Jur. p. 84), und zwar werden ausser den unter „*Amm. obliquecostatus*“ und „*Amm. bisulcatus*“ zusammengefassten Ammoniten noch folgende Versteinerungen angeführt: *Rhynchonella variabilis*, *Spirifer Walcottii*, *Gryphaea arcuata*, *Lima pectinoides*, *Avicula inaequivalvis*, *Inoceramus pinnaeformis*, *Unicardium cardioides*, *Pholadomya corrugata*.

Inwieweit die hier versuchte Gliederung der Arietenschichten auch für die angrenzenden Gebiete zutreffend ist, lässt sich auf Grund der bisher vorliegenden Untersuchungen nicht entscheiden. Denn wenngleich auch die Zone an vielen Punkten nachgewiesen worden ist, so konnte doch fast stets nur ein kleiner Schichtencomplex von we-

---

1) Verh. rh. Ges. B. 21. 1864. p. 16.

nigen Metern beobachtet werden. Am Löhner Bahnhof folgen nach Trenkner über den erwähnten (p. 160) Angulatenschichten:

8) 8,00 m graue und dunkle leere Thone.
7) 5,00 „ milde, kurze, graue, leere Schieferthone.
6) 9,00 „ gelbgraue und schwarze, fette Lettenschiefer. — *Amm. bisulcatus, Lima gigantea* etc.
5) 3,00 „ schwarze Thonschiefer mit schwarzen, milden Thonen und festen, harten Kalken wechselnd. — *Amm. bisulcatus, Amm. obliquecostatus, Gryphaea arcuata* etc.

4—1) Angulatenschichten.

Da Trenkner in Betreff der Artbegrenzung den Standpunkt von Brauns theilt (cf. jurass. Bild. von Osnabr. im I. Jahresber. des osnabr. Ver. p. 51), so lässt sich leider nicht sagen, welche bestimmtere Formen unter „*Amm. obliquecostatus*“ und „*Amm. bisulcatus*“ verstanden sind. Jedenfalls aber gehören die Schichten nach der Lagerung dem untersten Theile der Arietenzone an und dürften somit den nur unvollkommen bekannten Schichten auf der Ziegelei von Weinberg in Schweicheln, sowie den untersten Thonmergeln in dem Profile an der Schweichelner Mühle entsprechen. Wenige Minuten weiter nördlich vom Löhner Bahnhof folgen jüngere Schichten am Werreufer neben der nach Mennighüffen führenden Chaussee. Es sind schwarzblaue Mergelschiefer, welche ganz denen im Brunnen auf der Weinberg'schen Ziegelei am Emterwege gleichen und auch durch das häufige Auftreten von *Amm. geometricus* als dieselben Schichten charakterisirt sind.

Aus dem östlich sich anschliessenden Gebiete erwähnt Brandt[1]) schwarze Mergel und Schiefer mit „*Amm. geometricus*“ von Hopensiek, Gohfeld und aus dem Brunnen auf der Fischer'schen Ziegelei in Oeynhausen. Der jetzt zerfallene Aufschluss im Hopensiek umfasst jedenfalls nicht die „Schichten mit *Amm. geometricus*“, sondern nur die tiefsten Arietenschichten, da unmittelbar im Liegenden die Angulatenschichten folgen. Wahrscheinlich sind aber auch

1) Verh. rh. Ges. B. 21. 1864. p. 16.

bei Fischer nicht die Geometricusschichten vorhanden, da die Darstellung bei Brauns (Unt. Jur. p. 83), wonach hier wie bei Krahe „dünnblätterige Schieferthone mit Kies, theilweise von *Inoceramus pinnaeformis* erfüllt" auftreten, eher auf die „Schichten mit *Amm. Herfordensis*" hinweist. Eine ähnliche Beschaffenheit zeigen nach Brauns auch die Arietenschichten im Gohfelde und bei Holtrup an der Weser. Unzweifelhafte Geometricusschichten wurden dagegen auf der Ziegelei von Burchardt in Mellbergen unweit Oeynhausen aufgefunden. Es sind in durchaus gleicher Weise wie auf der Ziegelei von Weinberg milde, hellbraune Schieferthone mit häufigen Geoden, die letzteren erfüllt von *Amm. geometricus, Avicula inaequivalvis* u. a. Verst. [1]).

In der Falkenhagener Mulde und den umliegenden kleineren Liaspartien unterscheidet Wagner [2]) den Bucklandi- und Arcuaten-Kalk von den höheren „Schieferthonen mit *Amm. geometricus*". Zu dem ersteren stellt Wagner „den graugelben, thonigen Kalk mit *Amm. Bucklandi* und *Amm. bisulcatus*" am Sandebecker Forsthause südlich von Horn, die dunklen, dünnen Schieferthone zwischen Oldenburg und Marienmünster und die von *Gryphaea arcuata* erfüllte Kalkbank, welche bei Falkenhagen, am Sandebecker Forsthaus und zahlreichen anderen Punkten auftritt. Die dunklen Schieferthone mit „*Amm. geometricus*" werden ausser von Falkenhagen noch von Grevenhagen, Lemgo, Marienmünster und von Robraken im Exterhal angeführt.

Von Altenbeken beschreibt Schlüter (l. c. p. 43) als unteres Glied der Arietenschichten dunkle Thone und Schiefer mit zahlreichen Exemplaren von *Amm. obliquecostatus* Ziet. Darüber folgen „dicke Bänke eines rauhen, dunkelen, mitunter etwas sandigthonigen Kalksteins mit mergeligen Zwischenlagen", welche *Amm. Gmündensis, Amm. rotiformis, Gryphaea arcuata* etc. enthalten. In

---

1) Es fand sich hier auch der Abdruck einer Leda, welche im Umriss und in der Schalenverzierung mit *Leda texturata* Terquem u. Piette übereinstimmt (lias inf. de l'est de France, p. 89. t. 11. Fig. 5—7. — Mém. de la soc. géol. de Fr. 2. sér. vol. VIII).

2) Verh. rh. Ges. B. 17. 1860. pg. 160 u. B. 21. 1864. p. 14.

gleicher Weise sind diese Schichten auch noch an weiteren Punkten hier am Teutoburger Walde vorhanden, nur in der südlichsten Mulde bei Germete sind sie als Eisensteine ausgebildet. Nach dem Auftreten der Riesenarieten insbesondere des *Amm. rotiformis* in den festen Bänken ist anzunehmen, dass diese Kalke den „Schichten mit *Amm. rotiformis*" bei Bielefeld entsprechen. Das Fehlen des *Amm. obliquecostatus* in der Herforder Mulde, welcher, wie ich mich an Exemplaren von Altenbeken überzeugen konnte, durchaus verschieden ist von *Amm. geometricus* (cf. Brauns p. 185), ist dann erklärlich, da derselbe nach Schlüter auf die unter den Kalkbänken liegenden Schiefer beschränkt ist, und diese Schichten bei Bielefeld nicht erschlossen sind. — Von weiteren Punkten unseres Gebietes, an denen Arietenschichten nachgewiesen sind, ist zunächst Kirchdornberg im Teutoburger Walde nordwestlich von Bielefeld zu erwähnen, wo nach F. Römer[1]) dunkle Thone und feste Kalknieren mit *Gryph. arcuata* auftreten, ferner Wellingholzhausen und die Gegend nördlich von Iburg, von wo Brauns (Unt. J. p. 84) die Arietenschichten ebenfalls als schwarze Schiefer anführt. Bei Hellern unweit Osnabrück folgen nach Trenkner[2]) und Bölsche[3]) über den Angulatenschichten schwarze Thonkalke und Schieferthone mit „*Amm. obliquecostatus*" etc. Schliesslich sind auch am westlichen Ausläufer des Teutoburger Waldes bei Rheine thonige Schichten mit *Gryph. arcuata* von F. Römer (l. c. p. 411) angetroffen worden.

4) Ziphusschichten.

Ueber den Arietenschichten folgt zunächst ein mächtiger Schichtencomplex von ziemlich festen, dunkelbraunen Schieferthonen mit zahlreichen, eingelagerten, harten Thoneisensteinnieren und vereinzelten, dünnen Thoneisenstein-

1) Neues Jahrb. 1850. pg. 405.

2) Verh. rh. Ges. B. 34. 1877. pg. 287.

3) V. Jahresber. osnabr. Ver. 1883. pg. 153.

bänken. Hieran reihen sich milde, graubraune Schiefermergel, welche eine aus kalkigen Geoden gebildete Bank umschliessen. Die Schichten sind ziemlich arm an Versteinerungen, einigermassen häufig finden sich nur einerseits *Amm. planicosta* Sow. in den Sphärosideritknollen der unteren Schiefer, andererseits *Amm. raricostatus* Ziet. in der Geodenbank. Man kann darnach unterscheiden:

b) Schichten mit *Amm. raricostatus.*

a) Schichten mit *Amm. planicosta.*

a) Schichten mit *Amm. planicosta.*

In grosser Ausdehnung treten diese Schichten in nächster Nähe von Herford auf, wo sie die kleinen Erhebungen des Luttenberges und Langenberges zusammensetzen. In den untersten Lagen, welche als das unmittelbar Hangende der Schichten mit *Amm. Herfordensis* in den Seitengräben der Vlothoer Chaussee neben dem Schützenwäldchen zu Tage treten, sind die Sphärosiderite noch selten, und fand sich hier nur ein grosses Windungsstück von *Amm. stellaris* Sow. Auf der Ziegelei von Uppmann neben dem Schützenhofe und weiter am Luttenberge werden die Geoden und damit die Versteinerungen häufiger. Vorherrschend ist *Amm. planicosta* Sow., nächstdem auch *Amm. ziphus* Hehl, selten sind (*Lucina*) *limbata* Tqm., *Goniomya heteropleura* Ag., *Gresslya striatula* Ag. Bei Uppmann enthalten die Knollen ausserdem noch zahlreiche Steinkerne von kleinen Gryphaeen. Am Langenberge sind auf den dortigen Ziegeleien und auf den südlichen Gehängen die Schichten an mehreren Punkten erschlossen, doch wurden nur am Waldrande oberhalb der „Berglust" Versteinerungen in einiger Häufigkeit gefunden und zwar:

Gryphaea sp., *Lima pectinoides* Sow., *Pecten priscus* Schloth., *Avicula inaequivalvis* Sow., *Gervillia oxynoti* Qu., *Modiola oxynoti* Qu., (*Lucina*) *limbata* Tqm., *Pholadomya corrugata* Dkr. u. Kch., *Gresslya striatula* Ag., *Amm. planicosta* Sow., *Amm. ziphus* Hehl, *Amm. stellaris* Sow., *Amm. Birchii* Sow.

Neben *Amm. planicosta* und der kleinen *Gryphaea sp.*

sind hier auch (*Lucina*) *limbata* und *Modiola oxynoti* als häufige Formen zu bezeichnen.

Südlich von Herford treten petrographisch vollkommen gleiche Schichten unweit Horstmann an dem zum Flachsgraben führenden Wege auf, welche sehr selten *Amm. muticus* d'Orb. (= *Amm. armatus densinodus* Quenst. — Amm. Schwab. t. 22 f. 50) enthalten, meist jedoch nur in jugendlichen Exemplaren (t. 23 f. 6).

Zu den untersten Ziphusschichten werden sodann die milden, braunen Schieferthone zu rechnen sein, welche im Hangenden der „Schichten mit *Amm. Scipionianus*" in dem Wäldchen zwischen der Chaussee Herford-Enger (5,2 km) und dem nach Oetinghausen führenden Wege erschlossen sind. Die einzigen hier gefundenen Versteinerungen bestehen in wenigen, undeutlichen Abdrücken eines kleinen Ammoniten, der von *Amm. falcaries olifex* Quenst. (Amm. Schwab. t. 17. f. 9. p. 129) aus den Oelschiefern von Dusslingen nicht verschieden zu sein scheint. Weiter folgen dann an der Chaussee (5,5 km) am Waldrande neben dem Wege nach Steinbeck die gleichen Schichten wie am Luttenberge mit: *Pecten priscus* Schloth., *Gervillia oxynoti* Qu., *Leda Romani* Opp., (*Lucina*) *limbata* Tqm., *Gresslya striatula* Ag., *Amm. planicosta* Sow., *Amm. ziphus* Hehl, *Amm. stellaris* Sow. Kurz vor Enger wurden in zwei kleinen Aufschlüssen unweit der Ziegelei von Ebmeyer ebenfalls *Gervillia oxynoti*, *Gresslya striatula*, *Amm. planicosta* und *Amm. ziphus* aufgefunden. In weiter Ausdehnung und in bester Erschliessung treten dann diese Schichten in dem Thale zwischen Enger und Wörderfeld auf dem „Turnplatze" oder „Armenkampe" auf. Zugleich sind hier die Schichten weit reicher an Versteinerungen als an den übrigen Punkten, indem fast jede Knolle *Amm. planicosta* und (*Lucina*) *limbata* enthält. Daneben finden sich ebenfalls häufig *Amm. ziphus*, *Modiola oxynoti*, *Gresslya striatula* und die kleine *Gryphaea sp.*, während *Lima pectinoides*, *Pecten subulatus*, *Pect. textorius*, *Gervillia oxynoti*, *Leda Romani*, *Protocardia oxynoti*, *Pholadomya corrugata*, *Trochus imbricatus*, *Amm. stellaris* mehr oder weniger selten sind.

Schliesslich ist noch ein kleiner Aufschluss in der Schlucht neben dem Gehöft von Strothölter in Diebrock zu erwähnen, in dem *Amm. planicosta*, *Leda Romani* und *Gresslya striatula* gefunden wurden.

Die „Schichten mit *Amm. planicosta*" sind schon seit langer Zeit aus der Herforder Mulde bekannt, indem bereits A. Römer[1]) *Amm. ziphus* vom Luttenberge anführt. Ferd. Römer, Wagner, Schlönbach und Schlüter erwähnen ebenfalls diese Schichten bei Herford, während die Aufschlüsse bei Enger erst von Brauns angegeben werden. Ausser *Amm. planicosta*, *Amm. ziphus*, *Amm. obtusus* und *Pholadomya corrugata* soll nach Brauns auch *Amm. muticus* zwischen Herford und Enger vorkommen.

b) Schichten mit *Amm. raricostatus.*

Der einzige Aufschluss in diesen Schichten ist die Thongrube bei der Ziegelei von König an der Diebrocker Chaussee nur wenige Min. westlich von Herford. Die graubrauen, bröcklichen Schiefermergel sind sehr arm an Versteinerungen, nur in den unteren Lagen finden sich ziemlich häufig undeutliche Abdrücke von Ammoniten und schlecht erhaltene Lamellibranchiaten, von denen nur *Pecten subulatus, Avicula inaequivalvis* und *Leda Romani* bestimmt werden konnten. Dagegen enthält die im oberen Theile auftretende, 0,10 m mächtige Geodenbank in grosser Menge *Amm. raricostatus* Ziet., doch hält es schwer, aus dem festen, blauen Kalk vollständige Exemplare herauszuschlagen. Aus den Lagerungsverhältnissen ergibt sich, dass diese Thonmergel über den Geometricus- und unter den Jamesonischichten liegen, so dass bereits Trenkner[2]), welcher diesen Aufschluss zuerst erwähnt, die „versteinerungsleeren Thone" zu den Ziphusschichten stellt. Dass sie in der That die obere Abtheilung dieser Zone bilden, ergiebt sich aus dem Auftreten des *Amm. raricostatus*, welcher auch in Norddeutschland, wie Brauns hervorhebt, die höchsten Schichten des unteren Lias bezeichnet.

---

1) 1839 Nachtrag z. Oolith. Geb. pg. 48.

2) Geogn. Verh. d. Umg. v. Osnabr. 1881 pg. 41.

Die Mächtigkeit dieser oberen Abtheilung ist jedenfalls eine sehr geringe, und daraus erklärt es sich, wesshalb an den meisten Punkten unseres Gebietes, an denen die Ziphusschichten auftreten, nur die unteren Schieferthone nachgewiesen sind. So bei Kirchlengern, an der Egge bei Oberbeck, auf dem Hahnenkampe bei Oeynhausen und an den zahlreichen, von Brauns erwähnten Orten in der Grafschaft Schaumburg. In der Falkenhagener Mulde, wo die ganze Schichtenfolge dieser Zone genau untersucht werden konnte, ist auch das höhere Lager des *Amm. raricostatus* mit Sicherheit festgestellt worden. Bei Altenbeken und Willebadessen sind nur unvollkommene Aufschlüsse vorhanden, doch weisen *Amm. planicosta*, *Amm. ziphus* und *Amm. raricostatus*, welche Schlüter hier fand, ebenfalls auf beide Abtheilungen hin.

Aus dem nördlichen Theile unseres Gebietes liegen über das Auftreten der Ziphusschichten nur wenige Mittheilungen vor. Bei Hellern sind durch Bölsche[1]) über den dortigen Arietenschichten die unteren Schieferthone mit *Amm. planicosta* nachgewiesen worden. Nach Heine[2]) treten Ziphusschichten am Südrande des Ibbenbürener Kohlengebirges bei Velpe auf und nach Brauns (Unt. Jur. p. 95) auch „nördlich von Preussisch-Oldendorf". Diese letztere Angabe ist aber jedenfalls unrichtig, da „Preussisch-Oldendorf" am Nordfusse des Wesergebirges auf Kimmeridgebildungen liegt. Es muss hier entweder eine Verwechselung mit einem anderen „Oldendorf" vorliegen, oder aber es sind die „schwarzen zum Lias gehörenden Schiefer" gemeint, welche bereits Ferd. Römer[3]) von Buer südwestlich von Preussisch-Oldendorf auf der Südseite des Gebirges erwähnt.

5. Jamesonischichten.

Die Schichtenreihe des mittleren Lias beginnt mit bräunlichen Schieferthonen, welchen vereinzelte, feste, stark

1) V. Jahresber. osnabr. Ver. 1883. pg. 153.
2) Verh. rh. Ges. B. 19. 1862. pg. 198.
3) Ibid. B. 15. 1858. pg. 359.

eisenschüssige Bänke und kleine Flötze eines oolithischen Eisensteines eingelagert sind. Sie bilden einen schroffen Gegensatz zu den hierüber folgenden dünnschieferigen oder dickbänkigen, festen, blauen Kalkmergeln. Dass sie aber dennoch mit diesen ein natürliches Ganze ausmachen, ergibt sich aus der in den Mergeln und den Eisensteinflötzen enthaltenen, reichen Fauna, welche nicht nur einen durchaus einheitlichen, sondern auch im Vergleich zu den übrigen Liasschichten einen eigenartigen Charakter trägt. Am auffallendsten ist das massenhafte Auftreten der Brachiopoden, besonders der *Terebratula numismalis* Lam., um so mehr, als dieselben in den tieferen, wie auch in den höheren Liasschichten nur spärlich sich zeigen. Von gleicher Bedeutung sind die Belemniten, ja gewisse Lagen der Kalkmergel sind vollständig von ihnen erfüllt und rechtfertigen ganz die alte Bezeichnung „Belemnitenschichten". Die Ammoniten sind durch zahlreiche Arten vertreten, und wenn sie auch nicht in so grosser Individuenzahl sich zeigen, wie in den Arietenschichten oder Amaltheenthonen, so sind sie doch für die Gliederung dieser Schichtenfolge von der grössten Wichtigkeit. Bezeichnend für die unteren Schieferthone sind *Amm. cf. bifer* Quenst. und *Amm. armatus* Sow., für die Kalkmergel *Amm. Loscombi* Sow., zu dem in der unteren Hälfte *Amm. sphenonotus n. sp.* und *Amm. caprarius* Qu., in der oberen *Amm. Bronnii* Röm. und *Amm. Jamesoni* Sow. treten. Man kann somit unterscheiden:

c) Schichten mit *Amm. Bronnii.*
b) Schichten mit *Amm. caprarius.*
a) Schichten mit *Amm. armatus.*

a) Schichten mit *Amm. armatus.*

Am vollständigsten sind die unteren Jamesonischichten beim Dorfe Pödinghausen südlich von Enger erschlossen. Am Abhange des Liesberges zwischen dem Meierhofe von Pühmeyer und dem nach Enger führenden Wege stehen über 8 m der braunen, bröcklichen Schieferthone an. Aus-

ser einem Exemplar von *Rhynchonella oxynoti* Qu. wurden keine Versteinerungen in ihnen gefunden, um so ergiebiger aber ist die im oberen Theile auftretende, 0,40 m mächtige Bank von oolithischem Eisenstein. Dieselbe besteht ganz aus unregelmässig geformten, flachen Stücken, welche entweder vollständig zu einem mürben, rostbraunen Gestein verwittert sind, oder nur noch im Innern einen festen, stahlblauen Kern enthalten. Die reiche Fauna umfasst folgende Arten:

Spirifer rostratus Schloth., *Rhynchonella oxynoti* Qu., *Rhynch. triplicata* Phill., *Rhynch. rimosa* Buch, *Terebratula punctata* Sow., *Terebr. numismalis* Lam., *Gryphaea sp.*, *Lima gigantea* Sow., *Limaea acuticosta* Goldf., *Pecten priscus* Schloth., *Pect. subulatus* Mstr., *Pect. substriatus* Röm., *Avicula inaequivalvis* Sow., *Cucullaea Münsteri* Ziet., *Nucula cordata* Goldf., *Leda subovalis* Goldf., *Protocardia oxynoti* Qu., *Pleurotomaria expansa* Sow., *Trochus imbricatus* Sow., *Trochus heliciformis* Ziet., *Amm. armatus* Sow. (Wright: Lias Amm. t. 28), *Amm. cf. peregrinus* Haug., *Belemnites paxillosus* Schloth.

Am zahlreichsten finden sich *Amm. cf. peregrinus, Bel. paxillosus, Terebr. punctata,* nächst diesen *Terebr. numismalis, Rhynch. oxynoti, Spir. rostratus, Pect. priscus* und *Limaea acuticosta.*

Auf der gegenüberliegenden Seite des Dorfes lassen sich am Ostabhange des kleinen Bachthales die gleichen Schieferthone an mehreren Stellen nachweisen, und noch unmittelbar neben der schon der folgenden Abtheilung angehörenden Mergelgrube von Gärdener treten dieselben Schichten zu Tage. Am Ausgange des Thales unweit Bäumker befindet sich neben dem nach Pödinghausen führenden Fusswege ein kleiner Aufschluss, in dem abermals eine nur 0,10 m mächtige Bank von Eisenoolith auftritt. Dieselbe enthält nicht sehr häufig *Amm. cf. bifer* Qu. und muss nach der Streichrichtung ein etwas tieferes Niveau einnehmen. Die gleichen Oolithe finden sich sodann noch an einigen Punkten an dem Bachrisse, welcher die Chaussee nach Westerenger im Süden begleitet, und ebenso in dem nördlich von der Chaussee gelegenen Thale. Auf der Ziegelei von Göner

in Westerenger sind die Schieferthone mit zahlreichen Sphärosideritknollen in einer Mächtigkeit von c. 5 m erschlossen, doch wurden hier keine Versteinerungen aufgefunden.

Bei Herford treten diese Schichten zunächst an der Diebrocker Chaussee im Hangenden der Thonmergel mit *Amm. raricostatus* Ziet. auf. Auf der Höhe kurz vor Diebrock stehen in dem Chausseeeinschnitt (2,1 km) bräunliche, geodenführende Schieferthone an, aus denen bereits Trenkner[1]) *Amm. armatus* Sow. (? und *Amm. Maugenestii* d'Orb.) erwähnt. Ausser einem zweiten Exemplar von *Amm. armatus* fanden sich hier auch mehrere Bruchstücke desselben oolithischen Eisensteines wie bei Pühmeyer mit: *Pentacrinus basaltiformis, Spirifer rostratus, Terebr. numismalis, Lima gigantea, Limaea acuticosta, Pecten priscus, Trochus imbricatus, Troch. heliciformis, Amm. cf. peregrinus, Belemn. paxillosus.*

Dieselben Schieferthone zeigen sich ferner in dem Hohlwege neben der Diebrocker Schule unweit der Mergelgrube von Meier Arndt, in der bereits die Schichten mit *Amm. caprarius* auftreten.

Südöstlich von Herford sind die unteren Jamesonischichten bisher nur an einer Stelle in Biemsen nachgewiesen worden. In der Nähe der Domäne von Spritt treten am rechten Ufer des kleinen, zur Werre fliessenden Baches wiederum bräunliche Schieferthone mit festen Thoneisensteinknollen auf, in denen *Spirifer rostratus, Terebr. punctata, Pecten priscus* und *Belemn. paxillosus* sich fanden. Im Hangenden folgen weiter aufwärts in dem Bachthal die Kalkmergel der nächsten Abtheilung.

b) Schichten mit *Amm. caprarius.*

Als die tiefsten Lagen dieser Schichtengruppe sind die festen, blauen, muschelig brechenden Kalkmergel bei Gärdener in Pödinghausen zu betrachten, da dieselben un-

---

1) III. Jahresber. osnabr. Ver. 1877 pg. 74. — Geogn. Verh. d. Umg. v. Osnabr. 1881 pg. 41 wird nur *Amm. armatus* angeführt.

mittelbar an die Schieferthone mit *Amm. armatus* anschliessen. Die in einer Mächtigkeit von c. 7 m erschlossenen Mergel sind ziemlich reich an theils verkiesten, theils verkalkten Versteinerungen. Weitaus vorherrschend sind *Terebratula numismalis* Lam. und *Belemn. paxillosus* Schloth. Nächst diesen sind am häufigsten *Pecten priscus* Schloth., *Pect. substriatus* Röm., *Avicula inaequivalvis* Sow., *Pholadomya decorata* Ziet., *Amm. lataccosta* Sow., sowie grosse, schlecht erhaltene Ammoniten, welche mit *Amm. armatus nodogigas* Quenst. (Amm. Schwab. t. 25. f. 1—6, p. 201) übereinstimmen dürften. Mehr oder weniger selten sind: *Spirifer rostratus* Schloth., *Plicatula spinosa* Sow., *Lima gigantea* Sow., *Lima pectinoides* Sow., *Limaea acuticosta* Goldf., *Avicula calva* Schönb., *Inoceramus cf. Falgeri* Mer., *Nautilus intermedius* Sow., *Amm. brevispina* Sow., *Amm. Loscombi* Sow., *Belemn. breviformis* Ziet, *Belemn. clavatus* Schloth. und Stücke von eingeschwemmten Holz. Im Vergleich mit den oberen Caprariusschichten bei Meier Arndt in Diebrock erscheint hier der Artenreichthum viel geringer, jedoch ist zu berücksichtigen, dass auch die Schichten nicht in gleicher Weise untersucht werden konnten, als wie bei Meier Arndt. Auffallend ist, dass *Amm. caprarius* Qu. bei Gärdener bis jetzt nicht gefunden wurde, dass überhaupt die Ammoniten nur eine schwache Entwicklung zeigen. Allein selbst wenn auch späterhin *Amm. caprarius* hier nicht nachgewiesen werden sollte, würde dennoch eine Vereinigung dieser Schichten mit denen bei Meier Arndt zu einer Schichtengruppe durchaus geboten sein.

Die Mergelgrube von Meier Arndt in Diebrock ist der altbekannte, ehemals reiche Fundort des *Amm. Bronnii.* Bereits Ad. Römer erwähnt von hier mehrere Versteinerungen, doch wurden erst von Ferd. Römer und später von Brandt und Brauns die Schichten eingehend beschrieben. Die von denselben gegebene Darstellung ist aber für die heutigen Verhältnisse nicht mehr zutreffend. Da der Abbau in sehr grossem Maassstabe betrieben wird, und der Bruch in immer tiefere Lagen dringt, so sind jetzt ganz andere Schichten erschlossen. *Amm. Bronnii* wird in

den jetzt abgebauten Schichten nicht mehr angetroffen, dafür aber enthalten diese *Amm. caprarius* in grosser Menge. Nur an dem östlichen Seitenflügel des Bruches und auf den alten Halden lassen sich noch die Spuren der „Schichten mit *Amm. Bronnii*“ nachweisen. Die durch *Amm. caprarius* charakterisirten Schichten sind heute in einer Mächtigkeit von c. 7 m erschlossen. Es sind, ganz wie bei Gärdener, feste, dunkelblaue Kalkmergel, welche meist in dicken, muschelig brechenden Bänken abgesondert sind und nur untergeordnet eine dünnschieferige Struktur annehmen. *Terebratula numismalis* und *Belemnites paxillosus* sind auch hier ungemein häufig, und ebenso sind auch die übrigen bei Gärdener gefundenen Versteinerungen hier vorhanden bis auf *Pecten substriatus*, welcher somit auf die Eisenoolithe mit *Amm. armatus* und auf die unteren Caprariusschichten beschränkt zu sein scheint. Ausserdem treten nun aber bei Meier Arndt noch zahlreiche weitere Arten auf, meist in wohlerhaltenen, verkiesten Exemplaren. So besonders Ammoniten, unter denen *Amm. caprarius*, *Amm. Loscombi*, *Ammonites polymorphus* (vorwiegend *var. lineatus* und *quadratus*) und *Amm. sphenonotus n. sp.* die wichtigsten sind. Von den Lamellibranchiaten sind *Avicula inaequivalvis*, *Pecten priscus* und zumal in den oberen Lagen *Inoceramus cf. Falgeri* Mer. sehr verbreitet. Von Interesse ist sodann ein kleiner, nicht sehr häufiger Echinid, welchen Dames[1]) *Hypodiadema guestphalicum* benannte. Die Originale stammen ebenfalls von Diebrock „aus einer Schicht schwarzer Thonmergel an der Basis der Schichten mit *Amm. brevispina*“, wahrscheinlich aber aus den „Schichten mit *Amm. Bronnii*“ (vid. p. 184). Zu erwähnen sind dann noch die zahlreich sich findenden Bruchstücke fossilen Holzes. Die sämmtlichen in den Caprariusschichten bei Meier Arndt bis jetzt nachgewiesenen Arten sind folgende:

Pentacrinus basaltiformis Mill., *Hypodiadema guestphalicum* Dames, *Spirifer rostratus* Schloth., *Rhynchonella rimosa* Buch, *Rhynch. triplicata* Phill., *Rhynch. furcillata*

---

1) Zeitschr. d. d. g. G. B. 24. 1872. pag. 120.

Theod., *Terebr. numismalis* Lam., *Terebr. punctata* Sow., *Gryphaea cymbium* Lam., *Plicatula spinosa* Sow., *Lima gigantea* Sow., *Lima pectinoides* Sow., *Limaea acuticosta* Goldf., *Avicula inaequivalvis* Sow., *Avic. calva* Schönb., *Pecten subulatus* Mstr., *Pect. priscus* Schloth., *Pect. textorius* Schloth., *Inoceramus cf. Falgeri* Mer., *Nucula cordata* Goldf., *Leda subovalis* Goldf., *Leda trapezoidalis n. sp.*, *Leda complanata* Goldf., *Lucina pumila* Goldf., *Pholadomya decorata* Ziet., *Gresslya elongata* Röm., *Pleurotomaria expansa* Sow., *Trochus imbricatus* Sow., *Troch. heliciformis* Ziet., *Nautilus intermedius* Sow., *Amm. armatus nodogigas* Qu., *Amm. lataecosta* Sow., *Amm. brevispina* Sow. (= *Amm. natrix rotundus* Qu.), *Amm. submuticus* Opp. (= *Amm. natrix oblongus* Qu.), *Amm. caprarius* Qu., *Amm. polymorphus* Qu, *Amm. alter* Opp., *Amm. hybrida* Opp. (non d'Orb.), *Amm. Loscombi* Sow., *Amm. lynx* d'Orb.[1]), *Amm. sphenonotus n. sp.*, *Belemnites breviformis* Ziet., *Belemn. paxillosus* Schloth., *Belemn. clavatus* Schloth.

In früheren Jahren sind die Caprariusschichten auch noch bei Hattenhorst am Otternbusche südöstlich von Diebrock abgebaut worden. An einigen Stellen der jetzt fast vollständig überwachsenen Mergelgrube lassen sich mürbe, aschgraue, im frischen Zustande dunkelblaue Schiefermergel beobachten, in denen *Spirifer rostratus, Rhynch. rimosa, Terebr. numismalis, Pect. subulatus, Leda subovalis, Pleurotomaria expansa, Troch. imbricatus, Troch. heliciformis, Nautilus intermedius, Amm. caprarius, Amm. Loscombi, Bel. paxillosus* und zahlreiche Holzreste gefunden wurden. Die gleichen Schichten konnten sodann in dem nahe gelegenen Bahneinschnitt bei Büscher nachgewiesen werden.

Bei Spritt in Biemsen wurden bei der Anlage eines Teiches, nur wenige Schritte von dem Aufschlusse in den Armatusschichten entfernt, blauschwarze Kalkmergel angetroffen, welche ganz denen bei Gärdener gleichen und wie diese den tiefsten Caprariusschichten angehören müssen.

---

1) Nur ein einziges von Herrn Prof. Kayser gefundenes Exemplar.

Die wenigen hier gefundenen Versteinerungen beschränken sich auf *Terebr. numismalis*, *Limaea acuticosta*, *Pecten priscus*, *Avicula inaequivalvis*, *Belemn. paxillosus* und einem wahrscheinlich zu *Amm. Oppelii* Schönb. gehörenden, grossen Bruchstück.

c) Schichten mit *Amm. Bronnii.*

Die älteren Angaben über „Diebrock" von Ad. Römer, Ferd. Römer, Oppel, von Seebach, Brandt und Brauns werden sämmtlich auf die „Schichten mit *Amm. Bronnii*" zu beziehen sein, da erst 1875 *Amm. caprarius* von Trenkner [1]) aus den „unteren Lagen der grauen Mergel" angeführt wird. Nach der Darstellung von Brauns (Unt. Jur. p. 104) bestanden die damals erschlossenen Schichten aus „dunklen, ziemlich fetten, schiefrigen Thonen mit einzelnen festeren, aber doch thonigen, grauen Mergelbänken." Die jetzt noch am Ostflügel der Mulde anstehenden, wenig mächtigen Schichten sind aschgraue, bröckliche Schiefermergel, ähnlich den verwitterten Schichten bei Hattenhorst. Von den nicht sehr zahlreichen Versteinerungen ist nur *Amm. Jamesoni* Sow. diesen Lagen eigenthümlich, indem *Spir. rostratus*, *Rhynch. rimosa*, *Terebr. numismalis*, *Lima pectinoides*, *Avic. inaequivalvis*, *Inoc. cf. Falgeri*, *Nucula cordata*, *Pleurotomaria expansa*, *Amm. Loscombi*, *Amm. polymorphus quadratus*, *Belemn. paxillosus*, *Belemn. clavatus* bereits in den Caprariusschichten auftreten.

Ausser diesen Arten sind auf Grund der früheren Mittheilungen in den Bronniischichten bei Diebrock noch gefunden worden: *Pentacrinus basaltiformis* Mill., *Hypodiadema guestphalicum* Dames, *Rhynch. furcillata* Theod. *Limaea acuticosta* Goldf., *Pecten priscus* Schloth., *Leda trapezoidalis* (= *L. Galathea* Brauns), *Cucullaea Münsteri* Ziet., *Lucina pumila* Goldf., *Turbo paludinaeformis* Schübl., *Turbo Nicias* d'Orb., *Nautilus intermedius* Sow., *Amm. Bronnii* Röm., *Amm. hybrida* Opp., *Belemn. breviformis* Ziet. (= *B. acutus* Brauns).

---

1) II. Jahresber. osnabr. Ver. pag. 49.

Die „Schichten mit *Amm. armatus*“ sind bisher an anderen Punkten unseres Gebietes nicht nachgewiesen worden, sei es, dass die allein versteinerungsreichen Eisenoolithe, welche auch bei Herford nur eine geringe Mächtigkeit haben, hier nicht vorhanden oder nicht erschlossen sind, sei es, dass die Schieferthone noch mit den Ziphusschichten vereinigt wurden, denen sie petrographisch auffallend gleichen, von denen sie aber durch die Mergel mit *Amm. raricostatus* getrennt sind. Die von Brauns (Unt. Jur. p. 103) und Bölsche[1]) beschriebenen Schichten auf der Homberg'schen Ziegelei in Oberbeck bei Löhne sind durch das Auftreten von *Amm. Jamesoni* (? und *Amm. Bronnii*), *Amm. brevispina* etc. als Bronniischichten charakterisirt, wie denn auch Bölsche die vollständige Uebereinstimmung mit den Diebrocker Schichten hervorhebt. Die dunklen Mergel mit *Amm. brevispina, Amm. ibex?* etc., welche Brandt[2]) vom Hahnenkampe bei Oeynhausen anführt, gehören wahrscheinlich ebenfalls den höchsten Jamesonischichten an.

In dem Eisenbahneinschnitt bei Verthe nordöstlich von Osnabrück bestehen nach den z. Th. sich widersprechenden Angaben von Trenkner[3]) die untersten Schichten aus „gelbgrauen Thonen, welche nach oben in sandigschieferige Mergel übergehen“ und *Amm. ibex*, nach einer früheren Mittheilung[4]) *Amm. margaritatus* und kleine, dem *Amm. bifer* nahestehende Ammoniten enthalten. Darüber folgen mächtige, schwarzblaue Thone und Schiefer mit *Amm. Davoei* im mittleren und oberen Theil. Ferner wurden bei Mauerungen im Liegenden ebenfalls blauschwarze Thone erschlossen, welche nach dem Auftreten von *Amm. armatus* etc. für die „unteren Schichten des mittleren Lias“ erklärt werden. Später hat Trenkner[5]) noch weitere Versteinerungen, so u. A. *Amm. pettos*, aus den „Jamesoni-

---

1) III. Jahresber. osnabr. Ver. 1877. pag. 42.
2) Verh. rh. Ges. B. 21. 1864. pag. 19.
3) Zeitschr. d. d. g. G. B. 24. 1872. pag. 561 ff.
4) I. Jahresber. osnabr. Ver. 1872. pag. 42.
5) Verh. rh. Ges. B. 34. 1877. pag. 288. — Ibid. B. 36. 1879. pag. 151. — Geogn. Verh. d. Umg. v. Osnabr. 1881. pag. 52.

schichten" von Vehrte veröffentlicht und mit Bestimmtheit die Stellung der Thone mit *Amm. armatus* als über denen mit *Amm. ibex* ausgesprochen. Dagegen enthalten nach Brauns (Ob. Jur. pg. 385) die „graugelben, mürben, Sandmergel" *Amm. armatus* und die höheren Lagen derselben *Amm. ibex.* Aus alledem dürfte wenigstens das mit Sicherheit hervorgehen, dass, wie auch Brauns annimmt, sowohl die Centaurus- als auch z. Th. die Jamesoni-Schichten hier vorhanden sind.

In der Falkenhagener Mulde sind die einzelnen Abtheilungen des mittleren Lias von Wagner nicht scharf geschieden. Aus den von Wagner mitgetheilten Verzeichnissen der Versteinerungen, von denen *Amm. bifer*, *Amm. caprarius, Amm. Jamesoni* hervorzuheben sind, ist zu entnehmen, dass die vorliegende Zone hauptsächlich unter den durch „*Amm. capricornus maj., maculatus et polymorphus*" bezeichneten Schieferthonen enthalten ist und wahrscheinlich auch noch einen Theil der Schichten mit „*Amm. capricornus bifer*" umfasst, während die angeblich zwischen beiden Horizonten liegenden Schichten mit *Amm. striatus* grösstentheils den Centaurusschichten angehören.

Bei Kollerbeck im Niesethal, bei Bredenborn, Marienmünster und am Abache im Norderteicherholze unweit Meinberg bestehen nach Wagner[1]) die durch *Terebr. numismalis* charakterisirten Schichten aus „dunklen oder lederfarbigen Schieferthonen und verkiesten Bänken." Nur an den beiden erstgenannten Orten führen dieselben Ammoniten und zwar *Amm. caprarius,* bei Bredenborn u. A. auch „*Amm. oxynotus*" (? = *Amm. sphenonotus*).

Während an allen bisher erwähnten Punkten die Jamesonischichten fast ausschliesslich den Charakter einer thonigen oder mergeligen Bildung tragen, treten in dem südlichen Theile unseres Gebietes hauptsächlich oolithische Eisensteine auf. Schlüter hat aus diesen „Schichten mit *Amm. armatus*" eine reiche Fauna beschrieben, und zwar sind es vorwiegend solche Formen, welche die unteren

---

1) Verh. rh. Ges. B. 21. 1864. pg. 17.

Jamesonischichten bezeichnen*), während andererseits aber auch charakteristische Arten der oberen Schichten angeführt werden, wie *Amm. caprarius* und *Amm. Jamesoni*. Da indessen die Versteinerungen nicht im anstehenden Gesteine, sondern an verschiedenen Punkten auf den Halden gesammelt wurden, so ist anzunehmen, dass dieselben aus verschiedenen Flötzen stammen. Nach von Dechen [1]) sind bei Langeland nördlich vom Altenbekener Einschnitt 3 Gruppen von Eisensteinflötzen angetroffen worden, und zwar haben die 4 unteren Flötze eine Gesammtmächtigkeit von 5,5 m, die 2 oberen von 6 m. Die 3 mittleren, 4,2 m mächtigen Flötze bilden vielleicht nur den verworfenen Theil der oberen. Jedenfalls umfasst also die erzführende Zone einen nicht unbedeutenden Schichtencomplex, und es erscheint somit als das wahrscheinlichste, dass die Eisenoolithe zwar die sämmtlichen Jamesonischichten darstellen, dass aber andererseits die von Schlüter gesammelten Versteinerungen vorwiegend den unteren Flötzen entstammen.

6. Centaurusschichten.

Die Centaurusschichten tragen durchaus den Charakter einer Uebergangsbildung, indem einerseits die unteren Schichten auf das engste mit den Jamesonischichten verknüpft sind, während andererseits die oberen Lagen bereits viele Anklänge an die Davoeischichten und Amaltheenthone erkennen lassen. Bekannt sind dieselben bis jetzt nur an einigen wenigen Punkten in der Bauerschaft Eickum westlich von Herford, von wo auch bereits Brauns (Unt. Jur. p. 115) diese Schichten erwähnt und folgende Arten aus ihnen anführt:

---

*) Hierzu gehört auch *Amm. Morogensis* Dumortier (Bass. du Rhône, III. t. 13. pg. 64), von dem sich ein grosses Windungsfragment von der „Teutonia-Hütte bei Borlinghausen“ unter den seiner Zeit von Schlüter unbestimmt gelassenen Stücken vorfand.

1) Geolog. u. Pal. Uebers. pg. 368.

Pentacrinus basaltiformis Mill., *Limaea acuticosta* Goldf., *Nucula cordata* Goldf., *Leda complanata* Goldf., *Leda trapezoidalis* (= *L. Galathea*), ? *Inoceramus cf. Falgeri* (= *I. ventricosus*, *Goniomya heteropleura* Ag., *Amm. Maugenestii* d'Orb., *Amm. Henleyi* Sow., *Amm. ibex* Qu., *Belemn. clavatus* Schloth., *Belemn. paxillosus* Schloth. Der Fundort ist nicht näher bezeichnet, wahrscheinlich ist aber die Mergelgrube von Menke gemeint, in welcher früher diese Schichten abgebaut wurden, welche jetzt aber zum Theil wieder zugefüllt ist. Es sind, wie in Diebrock, dunkelblaue Mergel, welche jedoch weniger kalkreich und durchweg dünn geschichtet sind. Versteinerungen sind nicht sehr häufig, und beschränken sich die Funde auf:

Hypodiadema guestphalicum Dames, *Limaea acuticosta* Goldf., *Avicula inaequivalvis* Sow., *Inoceramus cf. Falgeri* Mer., *Inoc. gryphoides* Goldf., *Cucullaea Münsteri* Ziet., *Leda trapezoidalis* n. *sp.*, *Goniomya heteropleura* Ag., (*Cylindrobullina ?*) *numismalis* Qu. sp., *Amm. Loscombi* Sow., *Belemn. paxillosus* Schloth., *Belemn. clavatus* Schloth.

Ausserdem erhielt ich von dem Besitzer zahlreiche grosse Windungsstücke von *Amm. Valdani* d'Orb., welche wahrscheinlich aus den tieferen, jetzt verdeckten Schichten stammen.

In nächster Nähe befindet sich noch in dem Walde auf der gegenüberliegenden Seite des Bachthals ein kleiner Aufschluss, doch wurden hier keine Versteinerungen gefunden.

Die oberen Schichten sind bei dem Meierhofe von Wefing auf der unmittelbar an der Chaussee gelegenen Ziegelei und an dem Fahrwege, welcher von hier nach Menke führt, in weiter Erstreckung erschlossen. Die milden, hellbraunen Schieferthone und besonders die zahlreichen Geoden enthalten eine sehr reiche Fauna, welche folgende Arten umfasst:

Pentacr. basaltiformis Mill., *Rhynch. furcillata* Theod., *Gryphaea cymbium* Lam., *Plicatula spinosa* Sow., *Limaea acuticosta* Goldf., *Pecten subulatus* Mstr., *Pect. aequivalvis* Sow., *Avicula calva* Schlönb., *Inoceramus cf. Falgeri* Mer., *Inoc. gryphoides* Goldf., *Modiola scalprum* Sow., *Myoconcha*

decorata Mstr., *Cucullaea Münsteri* Ziet., *Nucula cordata* Goldf., *Leda complanata* Goldf., *Leda Zietenii* Brauns, *Leda trapezoidalis* n. sp., *Lucina pumila* Goldf., *Unicardium Janthe* d'Orb., *Cardium rhomboidale* n. sp., *Card. submulticostatum* d'Orb., *Protocardia truncata* Sow., *Cypricardia cucullata* Goldf., *Goniomya heteropleura* Ag., *Pholadomya ambigua* Sow., *Gresslya ovata* Röm., *Chenopus nodosus* Mstr., (*Cylindrobullina?*) *numismalis* Qu. sp., *Amm. centaurus* d'Orb., *Amm. striatus* Rein., *Amm. fimbriatus* Sow., *Amm. Loscombi* Sow., *Belemn. breviformis* Ziet., *Belemn. clavatus* Schloth., *Belemn. paxillosus* Schloth.

Charakteristisch sind besonders *Amm. centaurus* und *Cardium rhomboidale,* welche nur in diesen Schichten gefunden wurden, ferner *Inoceramus gryphoides*, *Gresslya ovata, Unicardium Janthe, Modiola scalprum,* welche hier den Höhepunkt ihrer Entwickelung erreichen. Bei der Anlage eines Brunnens auf der Ziegelei wurden milde, dunkelblaue, mergelige Schichten angetroffen, ähnlich denen bei Menke, welche sich durch das sehr häufige Auftreten von *Astarte striatosulcata* Röm. und *Leda Zietenii* Brauns auszeichnen. Ausserdem fanden sich noch: *Pentacrinus basaltiformis*, *Rhynch. furcillata*, *Terebr. numismalis, Plicatula spinosa, Limaea acuticosta, Pecten subulatus, Pect. aequivalvis, Avic. inaequivalvis, Inoceramus gryphoides, Modiola scalprum, Leda complanata, Leda trapezoidalis, Cardium submulticostatum, Protocardia truncata, Cypricardia cucullata, Goniomya heteropleura, Chenopus nodosus, Belemn. paxillosus.* — Bemerkenswerth ist das wenn auch nur seltene Auftreten von *Terebratula numismalis.*

Die Nachweise dieser Zone in den angrenzenden Gebieten beschränken sich auf wenige Punkte. Nach Brauns (Unt. Jur. p. 115) sind auf der Ziegelei von Homberg in Oberbeck die Centaurusschichten mit *Amm. Maugenestii, Amm. Henleyi, Amm. pettos* etc. vorhanden, doch werden diese Angaben von Bölsche[1]) entschieden bestritten. Ebenso erwähnt Brauns diese Schichten mit *Amm. Mau-*

1) III. Jahresber. osnabr. Ver. 1877 pg. 43.

genestii und *Amm. hybrida* von Oechsen bei Dehme. Im Verther Einschnitt lässt sich, wie bereits (pg. 186) erwähnt, nur aus den dort gefundenen Versteinerungen auf das wahrscheinliche Vorhandensein der Centaurusschichten schliessen. Dasselbe gilt von Falkenhagen, wo besonders Wagner's „Horizont des *Amm. striatus*" hierher zu rechnen ist. Am Teutoburger Walde folgen über den Eisensteinen der vorigen Zone mächtige, dunkle Thone, aus denen Schlüter von Borlinghausen *Amm. fimbriatus, Amm. capricornus, Amm. curvicornis* und als zweifelhaft *Amm. centaurus* und *Amm. Loscombi* erwähnt, so dass auch hier die Centaurusschichten vorhanden sein dürften.

7. Davoeischichten.

Die mächtige Schichtenfolge von den Centaurusschichten bis zu den Posidonienschiefern besteht aus einförmigen, braunen oder schwärzlichen, milden Schieferthonen, neben denen nur selten weiche Thonmergel auftreten. Die festen Kalkbänke mit *Amm. Davoei* Sow., welche in den östlich der Weser gelegenen Liasgebieten den unteren Theil dieser Schichtengruppe, die Davoeischichten, gegenüber den Amaltheenthonen charakterisiren, sind in der Herforder Mulde bisher nicht aufgefunden, wie denn überhaupt *Amm. Davoei* hier noch nicht nachgewiesen ist. *Amm. capricornus,* nach welchem v. Seebach u. A. die untere Abtheilung benennen, tritt bei Herford nur selten auf, er fehlt noch vollständig in den tiefsten Lagen, während er andererseits in Schichten hinaufreicht, welche entschieden nicht von den Amaltheenthonen getrennt werden können. Einigermassen häufig sind unter den Ammoniten nur *Amm. fimbriatus* Sow. und *Amm.? maculatus* Yg. u. Bd., letzterer jedoch nur in den oberen Lagen. Sehr bezeichnend ist dagegen *Inoceramus ventricosus* Sow., welcher in den unteren wie in den oberen Davoeischichten in gleich massenhafter Weise auftritt, andererseits aber auch noch, wenngleich nur höchst selten, in den untersten Amaltheenthonen sich findet. Von geringerer Bedeutung sind *Turbo*

marginatus, *Cardium submulticostatum*, *Cypricardia cucullata*, welche hier den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreichen.

Der wichtigste Aufschluss in diesen Schichten ist in der Nähe von Herford die Thongrube der Ziegelei von Gresselmeyer & Essmann an der Chaussee nach Lockhausen.

In den braunen, rostig angelaufenen, etwas glimmerigen Schieferthonen sind Versteinerungen nicht sehr häufig und meist schlecht erhalten, um so reichhaltiger aber sind die Sphärosideritknollen, welche in grosser Menge den Thonen eingelagert sind. Bei weitem vorherrschend ist *Inoc. ventricosus*, daneben ist aber auch *Inoc. gryphoides* immerhin noch häufig, wenngleich nicht mehr in dem Masse, wie in den oberen Centaurusschichten. *Limaea acuticosta*, *Pecten subulatus*, *Cardium submulticostatum* treten ebenfalls in zahlreichen Exemplaren auf, nächst diesen auch *Turbo marginatus*, *Cypricardia cucullata*, *Leda trapezoidalis*, *Amm. fimbriatus*. Abgesehen von einigen Holzresten vertheilen sich die bisherigen Funde auf folgende Arten:

Rhynch. triplicata Phill., *Pecten subulatus* Mstr., *Pect. aequivalvis* Sow., *Plicatula spinosa* Sow., *Limaea acuticosta* Sow., *Inoc. ventricosus* Sow., *Inoc. gryphoides* Goldf., *Modiola scalprum* Sow., *Myoconcha decorata* Mstr., *Cucullaea Münsteri* Ziet., *Leda trapezoidalis* n. sp., *Leda complanata* Goldf., *Lucina pumila* Goldf., *Cardium submulticostatum* d'Orb., *Protocardia truncata* Sow., *Cypricardia cucullata* Goldf., *Goniomya heteropleura* Ag., *Pholadomya ambigua* Sow., *Gresslya ovata* Röm., *Turbo marginatus* Ziet., *Chemnitzia liasica* Qu. sp., *Amm. fimbriatus* Sow., *Amm. Loscombi* Sow., *Amm. striatus* Rein., *Bel. paxillosus* Schloth., *Glyphea numismalis* Opp.

Weiter nach SO lassen sich die Davoeischichten hier nicht verfolgen, dagegen liegen nordwestlich in der Streichrichtung einige kleine Aufschlüsse in den Bauerschaften Hillewalsen, Hollinde und Eickum. Unmittelbar neben den Meierhöfen von Rauschenbusch und Bexten in Hollinde bestehen die Gehänge des tief eingeschnittenen Bachthales aus ähnlichen, nur etwas festeren Schiefer-

thonen wie bei Gresselmeyer. Dieselben sind gleich den zahlreichen, schaligen Sphärosideriten arm an Versteinerungen. Sehr reichhaltig sind dagegen die weniger häufigen, meist flach linsenförmigen Sphärosiderite, welche im Innern in unregelmässige Brocken zerstückelt sind und nur durch eine dünne Rinde zusammengehalten werden. Im Vergleich zu der Fauna bei Gresselmeyer treten *Inoc. ventricosus* und *Turbo marginatus* sehr zurück, während *Inoc. gryphoides*, *Cypricardia cucullata* bisher noch vollständig fehlen. Andererseits erlangen *Pecten aequivalvis*, *Protocardia truncata* und besonders *Myoconcha decorata* eine grössere Bedeutung. Die sämmtlichen bei Rauschenbusch gefundenen Arten sind folgende:

Pentacr. basaltiformis Mill., *Plicatula spinosa* Sow., *Limaea acuticosta* Goldf., *Pect. subulatus* Mstr., *Pect. aequivalvis* Sow., *Avic. inaequivalvis* Sow., *Inoc. ventricosus* Sow., *Myoconcha decorata* Mstr., *Pinna cf. Moorei* Opp., *Cucullaea Münsteri* Ziet., *Nuc. cordata* Goldf., *Leda trapezoidalis* n. sp., *Lucina pumila* Goldf., *Card. submulticostatum* d'Orb, *Protocard. truncata* Sow., *Gresslya ovata* Röm., *Turbo marginatus* Ziet., *Chemnitzia liasica* Qu. sp., (*Cylindrobullina?*) *numismalis* Qu. sp., *Amm. fimbriatus* Sow., *Bel. paxillosus* Schloth.

Im Thale der Aa wird der steile Abhang auf dem rechten Ufer unweit Vollmer in Hillewalsen von den gleichen Schieferthonen gebildet, welche hier überall, wie man an den Maulwurfshaufen erkennt, nur durch eine dünne Lehmdecke verdeckt werden. Beim Nachgraben fand sich eine der charakteristischen, stark zerklüfteten Sphärosideritnieren, welche ausser mehreren Exemplaren von *Inoc. ventricosus* noch *Limaea acuticosta*, *Pect. subulatus*, *Avic. calva*, *Inoc. gryphoides*, *Myoconcha decorata*, *Nuc. cordata*, *Leda trapezoidalis*, *Leda complanata*, *Lucina pumila*, *Card. submulticostatum*, *Protoc. truncata* enthielt.

Eine etwas abweichende Beschaffenheit zeigen dagegen die Davoeischichten im Dorfe Eickum. Der Aufschluss liegt etwas unterhalb von Rohlf's Mühle dort, wo der bei 4,7 km von der Chaussee abzweigende Weg das kleine Bachthal trifft. Es sind ebenfalls bräunliche, weiche

Schieferthone, welche zahlreiche mürbe, rostbraune Geoden umschliessen, ähnlich denen, welche auch in den oberen Centaurusschichten und den unteren Amaltheenthonen auftreten. Auffallend ist das starke Zurücktreten der Inoceramen, nur *Inoc. gryphoides* wurde in einigen wenigen Exemplaren gefunden. Nicht sehr selten sind *Amm. capricornus* Schloth. und *Amm. ? maculatus* Yg. u. Bd., im Uebrigen aber weist die Fauna wesentlich dieselben Arten wie bei Rauschenbusch auf, wie sich aus dem folgenden Verzeichniss der bei Rohlf gefundenen Arten ergibt: *Pentacr. basaltiformis, Limaea acuticosta, Pect. subulatus, Avic. inaequivalvis. Inoc. gryphoides, Myoc. decorata, Cuc. Münsteri, Leda subovalis, L. trapezoidalis, Luc. pumila, Card. submulticostatum, Phol. ambigua, Pleur. expansa, Cylindr.? numismalis, Amm. capricornus, Amm.? maculatus.*

Am Gegenflügel der Mulde sind nordöstlich von Bielefeld die Davoeischichten in weiter Ausdehnung auf den beiden unweit des Henningskruges an der Herforder Chaussee gelegenen Ziegeleien von Vossmann-Bäumer erschlossen. Es sind sehr fette, schwarze Thone, in denen zahlreiche, grosse, schalige Sphärosiderite eingebettet liegen. Die letzteren umschliessen entweder einen festen, bräunlichschwarzen, mit einer weisslichen Kruste umgebenen Kern, oder das Innere ist ganz von einer lockeren, hellgrauen Masse erfüllt. Wie bei Gresselmeyer sind auch hier die Sphärosiderite ganz erfüllt von *Inoc. ventricosus*, wogegen *Inoc. gryphoides* nur äusserst selten auftritt. Ebenfalls sehr häufig, doch nur in schlechten Bruchstücken, findet sich *Amm.? maculatus*, daneben auch *Amm. fimbriatus*, während *Amm. capricornus* sehr selten ist. Bemerkenswerth ist ein leider schlecht erhaltenes Exemplar eines Ammoniten, der mit *Amm. acuticostatum* Wright (Lias Amm. t. 35) vollständig übereinzustimmen scheint. Ausser den erwähnten Arten fanden sich bei Vossmann-Bäumer noch: *Pentacr. basaltiformis, Limaea acuticosta, Pect. subulatus, Avic. calva, Mod. scalprum, Myoc. decorata, Card. submulticostatum, Leda trapezoidalis, L. Zietenii, L. subovalis, L. complanata, Goniomya heteropleura, Turbo marginatus,*

Chemn. liasica, Cylindr.? numismalis, Amm. Loscombi, Belemn. paxillosus.

Oestlich von Vossmann-Bäumer treten zunächst auf mehreren Ziegeleien in der nächsten Umgebung von Heepen ebenfalls dunkle Thone auf, welche gemäss der Streichrichtung zu den Davoeischichten gehören müssen, jedoch ist hier überall die Erschliessung zur Zeit so unvollkommen, dass ausser einem Exemplar von *Rhynch. furcillata* auf der Ziegelei von Winkelmann am Wege nach Schelpmilse keine Versteinerungen gefunden wurden. Nicht viel günstiger liegen die Verhältnisse auf der Ziegelei von v. Borries in Erkendorf, doch konnten hier *Inoc. ventricosus, Gresslya ovata, Turbo marginatus* und *Belemn. paxillosus* nachgewiesen werden.

Aus einer Vergleichung der Davoeischichten an diesen verschiedenen Punkten ergibt sich, dass zwar der petrographische Charakter der Schichten im wesentlichen der gleiche bleibt, dass aber andererseits die Fauna erhebliche Verschiedenheiten aufweist. So sind nur die Schichten bei Gresselmeyer und Vossmann-Bäumer durch das massenhafte Auftreten von *Inoc. ventricosus* ausgezeichnet. *Inoc. gryphoides*, dessen Hauptlager die oberen Centaurusschichten bei Wefing waren, ist auch bei Gresselmeyer noch sehr häufig, dagegen äusserst selten bei Vossmann-Bäumer, Vollmer und Rohlf. Von den übrigen Arten, welche aus den Centaurusschichten in die Davoeischichten hinaufreichen, finden sich *Cypricardia cucullata* und *Amm. striatus* nur bei Gresselmeyer, und zwar erreicht *Cypr. cucullata* hier den Höhepunkt der Entwickelung. Dagegen fehlt bei Gresselmeyer noch vollständig *Amm. ? maculatus*, welcher bei Vossmann-Bäumer in so grosser Menge auftritt, aber bereits bei Rohlf, sowie auch in den unteren Amaltheenthonen nur höchst selten sich findet. *Amm. capricornus* ist bei Vossmann-Bäumer nur ein einziges Mal gefunden, dagegen ziemlich häufig bei Rohlf und wiederum selten in den unteren Amaltheenthonen. Die Schichten bei Gresselmeyer lassen also in ihrer Fauna die meisten Beziehungen zu den Centaurusschichten erkennen, während diejenigen bei Rohlf den Amaltheenthonen am nächsten stehen. Ferner nähern sich

einerseits die Schichten bei Vossmann-Bäumer denen bei Gresselmeyer, andererseits diejenigen bei Vollmer und Rauschenbusch den Schichten bei Rohlf. Wenngleich somit auch die Lagerungsverhältnisse keinen Aufschluss gewähren über die gegenseitige Stellung dieser verschiedenen Schichten, so scheinen doch die organischen Einschlüsse darauf hinzuweisen, dass die Schichten bei Gresselmeyer das tiefste Niveau einnehmen, dass sich hieran die Schichten bei Vossmann-Bäumer und weiter die bei Vollmer und Rauschenbusch anschliessen, und dass diejenigen bei Rohlf die höchsten Davoeischichten darstellen.

Leider bietet auch ein Vergleich mit den Davoeischichten in den benachbarten Gebieten keine Anhaltspunkte. In dem bereits mehrfach erwähnten Bahneinschnitt bei Vehrte bestehen nach Trenkner[1]) und Bölsche[2]) die Davoeischichten aus mächtigen, schwarzblauen, fetten Thonen mit festen Kalknieren und aus ähnlichen Schiefern, welche besonders häufig *Amm. capricornus* („in allen Varietäten"), *Amm. Davoei*, *Amm. margaritatus*, *Amm. fimbriatus*, *Turbo marginatus*, *Inoc. ventricosus* enthalten, sodann u. A. auch *Cypricardia cucullata*, und *Gresslya Seebachii*. Nach Brauns (Ob. Jur. pg. 386 u. 388) sind nur die unteren Thone in einer Mächtigkeit von 12 m den Davoeischichten zuzurechnen, während die hierüber folgenden Thone mit vielen Knollen bereits den Amaltheenthonen angehören. Die angeführten Versteinerungen sind im wesentlichen dieselben, wie die von Trenkner angegebenen, nur soll *Gresslya Seebachii* erst in den oberen Knollen auftreten zusammen mit *Amm. margaritatus*, *Amm. spinatus*, *Isocardia bombax*. Demgegenüber weist Bölsche[3]) auf das gemeinschaftliche Vorkommen von *Amm. capricornus* und *Gresslya Seebachii* in den obersten Lagen hin, und Trenkner[4])

1) I. Jahresber. osnabr. Ver. 1872. pg. 42. — Zeitschr. d. d. g. G. B. 24. 1872. pg. 410, 561 ff. — Geogn. Uebers. d. Umgeb. v. Osnabr. 1881. pg. 52.

2) III. Jahresber. osnabr. Ver. 1877 pg. 47 ff. u. V. Jahresber. 1882. pg. 154.

3) III. Jahresber. 1877. pg. 54.

4) ebend. p. 75.

behauptet entschieden das Hinaufreichen des *Amm. Davoei* in diese höchsten Schichten. Der von Bölsche erhobene Einwand ist nicht entscheidend, denn in der Herforder Mulde reicht *Amm. capricornus* bestimmt bis in die Amaltheenthone, während *Gresslya Seebachii* hier, wie an den von Brauns angeführten Punkten Norddeutschlands, auf die Amaltheenthone beschränkt ist. Sollten dagegen die Angaben von Trenkner ihre Bestätigung finden, so würde man nicht umhin können, auch die oberen Lagen im Verther Einschnitt für Davoeischichten zu erklären und *Amm. margaritatus*, *Amm. spinatus*, *Gresslya Seebachii*, *Isocardia bombax* als bereits in den Davoeischichten auftretende Formen zu betrachten.

Westlich von Osnabrück hat Trenkner[1]) die Davoeischichten am Kirchhofe in Hellern aufgefunden als blaugraue, schwärzliche Thone mit Sphärosideriten. Neben solchen für die Zone charakteristischen Arten, wie *Amm. Davoei*, *Amm. capricornus*, *Amm. fimbriatus*, *Inoc. ventricosus* wird auch *Amm. margaritatus* und zwar als das bei weitem häufigste Fossil angeführt. Darnach wäre es nicht unwahrscheinlich, dass wenigstens ein Theil der Schichten bereits den Amaltheenthonen angehört, zumal diese letzteren nach einer späteren Mittheilung von Trenkner[2]) in allernächster Nähe erschlossen sind. Aus den weiter westlich bei Velpe auftretenden Davoeithonen erwähnt Trenkner nur *Amm. capricornus* und einige Lamellibranchiaten.

Brauns (Ob. Jur. p. 386) rechnet hierher auch die von Trenkner zu den Amaltheenthonen gestellten, schwarzen Schieferthone mit *Amm. margaritatus*, *Inoc. ventricosus*, *Phol. decorata* und *Pect. aequivalvis* auf dem Colonate Mindrup im Habichtswald, wahrscheinlich auf Grund des Vorkommens von *Inoc. ventricosus.* Indessen erscheint dieses nicht gerechtfertigt, da *Inoc. ventricosus* bei Herford noch in den Amaltheenthonen sich findet, und nur das massenhafte Auftreten für die Davoeischichten charakteristisch ist. Ebenso wenig ist es anzuerkennen, wenn Brauns

1) I. Jahresber. 1872. pg. 26. — Zeitschr. d. d. g. G. B. 24. 1872. pg. 558.

2) Geogn. Uebers. 1881. pg. 32.

die schwarzen Thone an der Bentlager Schleuse bei Rheine zum Theil zu den Davoeischichten stellt, weil Ferd. Römer[1]) von hier ausser *Amm. margaritatus*, *Amm. spinatus*, *Bel. paxillosus*, *Pect. aequivalvis* auch *Amm. capricornus* und *Amm. fimbriatus* anführt.

Von Oechsen bei Dehme nördlich von Oeynhausen erwähnt bereits Brandt[2]) „*Amm. capricornus*, *Amm. heterophyllus numismalis*, *Amm. amaltheus*, *Bel. breviformis*, *Troch. Schübleri*, *Ter. numismalis*, *Ter. rimosa*“ aus Thonen und Mergeln, welche bei der Fundamentirung des Badehauses angetroffen wurden. Brauns (Unt. Jur. p. 131) citirt aus den Davoeischichten bei Dehme: *Amm. capricornus*, *Amm. Loscombi*, *Amm. margaritatus*, *Bel. paxillosus*, *Troch. imbricatus*, *Ter. numismalis*, *Rhynch. rimosa* — diese, wie es scheint, nach den Angaben Brandt's — und ferner *Rhynch. furcillata*, *Macrodon Buckmanni*, *Turritella undulata*, *Bel. clavatus*. Leider ist der Fundort nicht näher bezeichnet, obwohl Brauns doch nach Lage der Sache nur einen anderen Aufschluss untersuchen konnte als Brandt. Hierzu kommt, dass die Stellung der von Brandt beschriebenen Schichten durchaus nicht ohne Zweifel ist. Brandt hatte dieselben zu den „Numismalismergeln“ gestellt im Anschluss an die Besprechung der Diebrocker Jamesonischichten. Dem würden nun „*Amm. capricornus*“ und „*Amm. amaltheus*“ widersprechen, wenn die Bestimmung zuverlässig wäre. Indessen wird „*Amm. amaltheus nudus*“ auch unter den Versteinerungen von Diebrock aufgeführt, hier liegt also offenbar eine Verwechselung vor, vielleicht mit *Amm. sphenonotus* n. sp. Da ferner jugendliche Exemplare von *Amm. lataecosta* dem *Amm. capricornus* sehr gleichen, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die Schichten bei Oechsen und Diebrock in der That demselben Niveau angehören.

Brauns führt die Davoeischichten auch noch vom Hahnenkampe bei Oeynhausen an und zwar mit *Amm. ca-*

---

1) Verh. rh. Ges. B. 15. 1858. pg. 399.
2) Ibid B. 21. 1864 pg. 20.

pricornus, Bel. paxillosus, Pentacrinus basaltiformis. Ich vermuthe, dass hierunter die „dunklen Mergel mit: *Amm. capricornus, Belemn. brevis secundus, Pentacr. scalaris*“ verstanden sind, welche Brandt (l. c. p. 17) vom Hahnenkampe „nahe der Werrebrücke“ beschreibt. Doch hat bereits Wagner dieselben mit Recht zu seinen Schichten des *Amm. planicosta* gestellt, denn noch heute sind an der sehr bestimmt bezeichneten Stelle die Ziphusschichten in der gleichen Ausbildung wie bei Herford erschlossen, und Brauns selbst erwähnt bei Besprechung der Ziphusschichten (l. c. p. 95) vom Hahnenkampe dunkle Thone mit *Amm. planicosta, Bel. acutus, Pentacr. scalaris.*

Weiter aufwärts im Weserthal sind die Davoeischichten durch Wagner[1]) bei der Fähre im Dorfe Eisbergen unweit Rinteln und durch Brauns am linken Ufer oberhalb Rumbeck bei Hessisch-Oldendorf nachgewiesen worden. An beiden Punkten wurde in den thonigen Schichten nur *Amm capricornus* gefunden.

In der Falkenhagener Mulde ist nach den von Wagner mitgetheilten Versteinerungen der „Horizont von *Amm. capricornus maj., maculatus et polymorphus*“ zum Theil hierher zu stellen. Ausserdem wird aber auch *Amm. Davoei* unter den Versteinerungen der Amaltheenthone aufgeführt, und ferner lassen *Inoc. nobilis, rostratus, pernoides* vermuthen, dass auch unter dem „Horizont von *Amm. striatus*“ noch Davoeischichten enthalten sind. Aus der östlich von Horn zwischen Meinberg und Vahlhausen gelegenen Liaspartie wird von Schlüter *Amm. capricornus* erwähnt, sodann ist in vereinzelten Exemplaren *Amm. capricornus* an den Ufern der Werre zwischen Meinberg und Detmold, und *Amm. curvicornis* „vor dem Schlinge“ bei Detmold von Wagner gefunden worden (l. c. pg. 20).

Im Altenbekener Lias sind die bereits erwähnten, mächtigen Thone über den Eisensteinen, welche bei Borlinghausen *Amm. capricornus, Amm. curvicornis, Amm. fimbriatus* enthielten, zum grössten Theil zu den Davoeischichten zu stellen.

---

1) Verh. rh. Ges. B. 21. 1864. pg. 13.

8. Amaltheenthone.

Es wurde bereits mehrfach im vorhergehenden darauf hingewiesen, dass der mächtige Schichtencomplex der oberen Centaurusschichten, Davoeischichten und Amaltheenthone nicht nur einen einheitlichen petrographischen Charakter trägt, sondern dass auch die unterschiedenen Zonen durch ihre Fauna auf das engste mit einander verbunden sind. Unter den Arten, welche aus den Davoeischichten in die Amaltheenthone fortsetzen, sind *Amm. capricornus* und *Inoceramus ventricosus* hervorzuheben, dagegen sind *Amm. margaritatus*, *Amm. spinatus*, *Inoc. substriatus* und *Gresslya Seebachii* in erster Linie als solche zu bezeichnen, welche nach den bisherigen Untersuchungen auf die Amaltheenthone beschränkt sind. Innerhalb der Zone lässt sich eine untere und eine obere Abtheilung unterscheiden. Die erstere — die Schichten mit *Amm. margaritatus* — besteht aus fetten Schieferthonen oder thonigen Mergeln mit eingelagerten kalkigen Geoden und Sphärosideritknollen und ist besonders charakterisirt durch das massenhafte Auftreten von *Amm. margaritatus*. In der oberen Abtheilung — den Schichten mit *Amm. spinatus* — herrschen bröckliche, glimmerreiche Schieferthone und grosse schalige Sphärosiderite vor, welch letztere oft zusammenhängende Bänke bilden. Im schroffen Gegensatz zu der Fülle in den unteren Schichten steht hier das äusserst spärliche Auftreten von Versteinerungen. Es sind im wesentlichen dieselben Arten, welche auch in den tieferen Schichten vorkommen, nur *Amm. spinatus* wurde einzig in dieser oberen Abtheilung gefunden.

a) Schichten mit *Amm. margaritatus*

Das beste Beispiel für die unteren Amaltheenthone bieten die Schichten bei Nölkenhöner in Pödinghausen, südlich von Enger. Der Aufschluss liegt in dem nördlichsten Winkel des kleinen Nebenthales auf der linken Seite des Mühlenbaches unmittelbar neben dem Fahrwege, der zu der Chaussee führt. Die Schichten, welche in einer

Mächtigkeit von c. 4 m anstehen, bestehen aus sehr milden, hellbraunen Schieferthonen mit zahlreichen Thoneisensteinnieren und festen, dunkelblauen, kalkigen Geoden, welche aber mehr oder weniger und zwar von aussen nach innen fortschreitend zu einer mürben, braunen Masse zersetzt sind. Die Knollen sind oft vollständig erfüllt von meist jugendlichen Exemplaren des *Amm. margaritatus*, zwischen denen zerstreut Stielglieder von *Pentacrinus basaltiformis*, ferner *Limaea acuticosta*, *Pecten subulatus*, *Leda trapezoidalis*, *Cardium submulticostatum* etc. liegen. In den Thonen sind die Versteinerungen weniger zahlreich und meist schlecht erhalten, am häufigsten ist auch hier *Amm. margaritatus*. Die bisher bei Nölkenhöner gefundenen Arten sind folgende:

Pentacr. basaltiformis Mill., *Limaea acuticosta* Goldf., *Pect. subulatus* Mstr., *Pect. aequivalvis* Sow., *Avic. inaequivalvis* Sow., *Inoc. substriatus* Mstr., *Modiola scalprum* Sow., *Myoconcha decorata* Mstr., *Pinna cf. Moorei* Opp., *Cuc. Münsteri* Ziet., *Nuc. cordata* Goldf., *Leda trapezoidalis* n. sp., *L. subovalis* Goldf., *L. complanata* Goldf., *Lucina pumila* Goldf., *Card. submulticostatum* d'Orb., *Pholadomya ambigua* Sow., *Turbo marginatus* Ziet., (*Cylindrobullina ?*) *numismalis* Qu. sp., *Amm. margaritatus* Montf., *Amm. capricornus* Schloth., *Amm. curvicornis* Schlönb., *Amm. fimbriatus* Sow., *Bel. paxillosus* Schloth.

Eine besondere Beachtung verdient das Auftreten von *Amm. capricornus* und *Amm. curvicornis*. Es würde nun aber durchaus unnatürlich sein, wollte man darnach die Schichten bei Nölkenhöner noch zu den Davoeischichten rechnen, denn dann müsste man auch die sämmtlichen, hier als untere Amaltheenthone zusammengefassten Schichten dahin stellen, ja es wäre dann überhaupt kaum ein Grund vorhanden, die Amaltheenthone als besondere Zone beizubehalten. Das massenhafte Auftreten von *Amm. margaritatus* ist ein so auffallendes und den ganzen Charakter bestimmendes Merkmal der sämmtlichen unteren Amaltheenthone, dass es demgegenüber nicht ins Gewicht fallen kann, wenn an einigen Punkten *Amm. capricornus* und *Amm. curvicornis*, oder an anderen *Inoc. ventricosus* ver-

einzelt vorkommen. Hervorzuheben ist sodann *Inoc. substriatus.* Nach Brauns ist dieser Inoceramus im norddeutschen Lias den Amaltheenthonen eigen, wo er besonders im unteren Theile derselben an zahlreichen Punkten auftritt. Bei Herford gehört *Inoc. substriatus*, wenn auch nicht zu den häufigsten, so doch zu den verbreitetesten Formen zumal der unteren Amaltheenthone.

Im Liegenden der Schichten bei Nölkenhöner befindet sich wenige Minuten weiter nördlich ein kleiner Aufschluss bei Sundermann. Unmittelbar neben dem Gehöft an der Quelle des kleinen Baches stehen fette, blauschwarze Schieferthone an, welche auf den Schichtflächen vollständig bedeckt sind von *Amm. margaritatus, Limaea acuticosta, Leda trapezoidalis.* Häufig sind auch *Pecten aequivalvis, Cuc. Münsteri, Nuc. cordata, Bel. clavatus*, seltener *Pentacr. basaltiformis, Hypodiadema guestphalicum, Pect. subulatus, Inoc. substriatus, Leda Zietenii, Astarte striatosulcata, Card. submulticostatum, Goniomya heteropleura.*

In dem Gebiete zwischen Sundermann und dem nächstgelegenen Aufschluss in den Davoeischichten bei Rohlf's Mühle sind anstehende Schichten nur an einer einzigen Stelle und auch hier noch in sehr unvollkommener Erschliessung vorhanden. Verfolgt man von Rohlf's Mühle den Bachriss aufwärts bis nahe zur Quelle, so trifft man unweit Siekmann in Ollinghausen auf den östlichen Thalgehängen Spuren von bräunlichen, geodenführenden Schieferthonen, welche nach den wenigen Exemplaren von *Limaea acuticosta, Nuc. cordata, Unicardium Janthe, Amm. capricornus, Amm. curvicornis, Amm. margaritatus* bereits den Amaltheenthonen zuzurechnen sind.

Im Hangenden der Schichten bei Nölkenhöner folgt ein grösserer Aufschluss erst bei Peppmüller an dem Bachübergang der Jöllenbecker Chaussee. Die petrographische Beschaffenheit ist hier in sofern abweichend, als in den etwas festeren, braunen Schieferthonen harte, dunkelbraune, stark eisenschüssige Knollen auftreten. Versteinerungen sind ziemlich selten, und beschränken sich die Funde auf *Amm. margaritatus, Pect. subulatus, Pect. aequivalvis, Cuc. Münsteri, Leda trapezoidalis.* Um so reichhaltiger sind nun die hieran

sich anschliessenden Schichten, welche wenige Minuten weiter abwärts in dem Bachthal bei der Mühle von Bell in einer Mächtigkeit von c. 8 m erschlossen sind. Die Schieferthone gleichen durchaus denen bei Nölkenhöner, während die Geoden, welche hier auch eine zusammenhängende Bank bilden, denen bei Peppmüller näher stehen. *Amm. margaritatus*, *Limaea acuticosta*, *Leda trapezoidalis* finden sich in zahllosen Exemplaren, ebenfalls häufig sind *Pect. subulatus*, *Cuc. Münsteri*, *Leda subovalis*, *Gresslya Seebachii*, seltener *Pect. aequivalvis*, *Myoconcha decorata*, *Leda complanata*, *Lucina pumila*, *Card. submulticostatum*, *Goniomya heteropleura* (*Cylindrob.?*), *numismalis*. Weiter folgen dann im Bachthal die oberen Amaltheenthone.

Etwas abweichend hiervon gestaltet sich die Schichtenfolge in dem östlich von Bell gelegenen Gebiete. Verfolgt man den bei Meier zu Hartum von der Bielefelder Chaussee abzweigenden Weg bis über die Bahn hinaus, so trifft man unweit des Hollinder Gemeindeplatzes verhältnissmässig sehr feste, rostig angelaufene Schieferthone mit zahlreichen dunkelbraunen Sphärosideriten. Bei weitem vorherrschend sind hier *Leda trapezoidalis* und *Gresslya Seebachii*, weniger zahlreich, doch immerhin noch häufig finden sich *Amm. margaritatus*, *Limaea acuticosta*, *Pect. subulatus*, nächst diesen *Inoc. substriatus*, *Card. submulticostatum*, *Cuc. Münsteri*, *Pect. aequivalvis*, und nur vereinzelt *Hypodiadema guestphalicum*, *Avic. inaequivalvis*, *Myoconcha decorata*, *Leda subovalis*, *Lucina pumila* (*Cylindrob.?*), *numismalis*.

Weiter südwärts folgt dann am rechten Aaufer ein grösserer Aufschluss bei der Mühle von Brockamp. Die Schichten, welche in einer Mächtigkeit von 8 m erschlossen sind, gleichen im oberen Theile petrographisch vollkommen denen bei Nölkenhöner, im unteren, soweit sie mit dem Wasser in Berührung stehen, denen bei Sundermann. Die sehr reiche Fauna umfasst folgende Arten:

Pentacr. basaltiformis, *Rhynch. furcillata*, *Plicatula spinosa*, *Limaea acuticosta*, *Pect. aequivalvis*, *Pect. subulatus*, *Avic. inaequivalvis*, *Inoc. substriatus*, *Mod. scalprum*, *Myoc. decorata*, *Pinna cf. Moorei*, *Cuc. Münsteri*, *Nuc. cordata*,

Leda trapezoidalis, *Lucina pumila*, *Unicardium Janthe*, *Cardium submulticostatum*, *Goniomya heteropleura*, *Turbo marginatus*, *Chemnitzia liasica*, *Amm. margaritatus*, *Amm. Loscombi*, *Amm. fimbriatus*, *Bel. paxillosus*.

Der wichtigste Unterschied gegenüber den Schichten bei Nölkenhöner besteht in dem Fehlen von *Amm. capricornus* und *Amm. curvicornis*. Andererseits ist *Unicard. Janthe* bei Nölkenhöner noch nicht gefunden worden, wohl aber in den tieferen Schichten bei Siekmann.

Auf der gegenüberliegenden Seite der Aa sind besonders in dem schluchtenreichen Gebiete der Bauerschaft Stedefreund an zahlreichen Stellen Spuren der unteren Amaltheenthone angetroffen worden. Ein grösserer Aufschluss befindet sich jedoch nur neben dem Gehöft von Beckmann in dem grössten der südlichen Seitenthäler. Die milden, geodenführenden Schieferthone enthalten auch hier wieder vorwiegend *Amm. margaritatus*, daneben noch *Pentacr. basaltiformis*, *Pect. subulatus*, *Pect. aequivalvis*, *Limaea acuticosta*, *Avic. inaequivalvis* (*Cylindrob.?*), *numismalis*, *Bel. paxillosus*. Eine besondere Beachtung verdient hier eine kleine aus mürben Geoden gebildete Bank, welche ganz erfüllt ist von *Protocardia truncata*. Weiter aufwärts in der Schlucht folgen dann die oberen Amaltheenthone.

Am Gegenflügel der Mulde sind die unteren Amaltheenthone nur an verhältnissmässig wenigen Punkten bekannt. In der Nähe von Werther sind zunächst in dem Wiesenthal bei Grewe in Isingdorf milde, blaugraue Schieferthone angetroffen worden, in denen *Pentacr. basaltiformis*, *Limaea acuticosta*, *Pecten subulatus*, *Cuc. Münsteri*, *Leda complanata*, *L. Zietenii*, *L. trapezoidalis*, *Dentalium giganteum*, *Amm. margaritatus* nachgewiesen werden konnten. Ganz gleiche Schieferthone treten dann weiter im Hangenden am Ufergehänge des Schwarzbaches unmittelbar neben der Mühle von Baumeister in Deppendorf auf. Im frischen Zustande ist das Gestein von dunkelblauer Farbe und kalkhaltig, wie sich aus mehreren Blöcken ergibt, welche aus dem Brunnen bei Deppermann stammen und denselben Lagen angehören müssen. Die besonders in den letzteren gefundenen Versteinerungen sind *Pentacr. basal-*

tiformis, *Hypodiadema guestphalicum*, *Lima gigantea*, *Limaea acuticosta*, *Pect. subulatus*, *Inoc. ventricosus*, *Myoc. decorata*, *Pinna cf. Moorei*, *Cuc. Münsteri*, *Leda trapezoidalis*, *L. subovalis*, *L. Zietenii*, *Lucina pumila*, *Card. submulticostatum*, *Protoc. truncata*, *Dentalium giganteum*, *Turbo marginatus.* Weiter abwärts im Schwarzbachthal sind überall nur unbedeutende Spuren der Amaltheenthone vorhanden. Ein kleiner Aufschluss befindet sich sodann in dem Wäldchen auf der Ostseite des Meierhofes von Sudbrack nördlich von Bielefeld. Es sind wieder ganz dieselben Schieferthone wie bei Grewe und enthalten besonders häufig *Leda trapezoidalis*, sodann *Amm. margaritatus*, *Cuc. Münsteri*, *Limaea acuticosta*, selten auch *Pect. subulatus*, *Nuc. cordata*, *Leda complanata*, *Lucina pumila.*

Weiter östlich folgen dann erst wieder auf der Ziegelei von Koch in Strusern bei Heepen die unteren Amaltheenthone. Die Schichten haben hier eine abweichende petrographische Beschaffenheit, indem sie aus kalkreichen, aschgrauen, bröcklichen Schieferthonen bestehen, denen feste, dunkelbraune Spärosiderite eingelagert sind. Das massenhafte Auftreten von *Amm. margaritatus*, sowie das ebenfalls häufige Vorkommen von *Gresslya Seebachii* lassen aber die Zugehörigkeit dieser Schichten zu den Amaltheenthonen nicht zweifelhaft erscheinen, trotzdem hier auch *Inoc. ventricosus*, wie bei Deppermann, vorhanden ist, während *Inoc. substriatus* fehlt. Die bisher bei Koch gefundenen Arten sind folgende:

Pentacr. basaltiformis, *Lima gigantea*, *Limaea acuticosta*, *Plicatula spinosa*, *Pect. aequivalvis*, *Inoc. ventricosus*, *Myoc. decorata*, *Cuc. Münsteri*, *Nuc. cordata*, *Leda trapezoidalis*, *L. subovalis*, *Card. submulticostatum*, *Gressl. Seebachii*, *Turbo marginatus*, *Amm. margaritatus*, *Amm. fimbriatus*, *Bel. umbilicatus*, *Bel. clavatus*, *Glyphaea numismalis.*

Als zweifelhaft, ob den unteren oder oberen Amaltheenthonen angehörig, sind hier sodann noch die nur unvollkommen erschlossenen Schichten auf der Ziegelei von Eickmeyer am „Kusenbaum“ östlich von Koch, sowie bei Spritt in Biemsen zu erwähnen. Bei Eickmeyer fanden sich nur wenige Exemplare von *Amm. margaritatus*, bei Spritt ausserdem noch *Pecten subulatus.*

b) **Schichten mit** *Amm. spinatus.*

Die oberen Amaltheenthone bilden eine sehr eintönige Schichtengruppe von versteinerungsarmen, glimmerreichen Schieferthonen mit zahlreichen, zerstreut eingelagerten oder bankförmig angeordneten Sphärosideriten. Die letzteren sind in ihrer gewöhnlichsten Form durchaus bezeichnend für die oberen Amaltheenthone und wohl von den ähnlichen in gewissen Lagen der Davoeischichten und unteren Amaltheenthone zu unterscheiden. Sie bestehen aus zahlreichen, sehr festen Schalen, welche nicht dicht aneinander schliessen, sondern unregelmässige Hohlräume zwischen sich lassen. In der Regel sind mehrere Knollen durch weitere Schalen zu grossen Knauern verbunden, zumal in den Sphärosideritbänken. In dieser Ausbildung finden sich die Sphärosiderite besonders in den oberen Lagen, während sie in den tieferen mehr denen in den unteren Amaltheenthonen gleichen, wie denn auch hier die Schieferthone selbst weniger glimmerreich sind. So treten bei Wedepohl in Elverdissen am rechten Aaufer bröckliche, braune Schieferthone auf mit ganz ähnlichen, mürben, rostbraunen Knollen, wie bei Nölkenhöner, allein an organischen Resten finden sich in den letzteren nur hin und wieder jugendliche Exemplare von *Amm. margaritatus* und *Inoc. substriatus.* In dem etwas oberhalb Wedepohl mündenden Seitenthal wurden unweit Pahmeyer am nördlichen Gehänge Spuren von bröcklichen, dünngeschichteten schwarzblauen Schieferthonen angetroffen, in denen *Amm. margaritatus* nachgewiesen werden konnte. Die gleichen Schichten treten dann weiter aufwärts im Aathal überall am rechten Ufer zu Tage bis in die Nähe der Milser Mühle. Zugleich finden sich hier zahlreiche feste, splitterig brechende, bläulich braune Knollen, welche am häufigsten winzige Exemplare von *? Chemnitzia liasica*, selten auch *Amm. margaritatus, Limaea acuticosta, Inoc. substriatus, Cuc. Münsteri, Nuc. cordata* enthalten. Aehnlich ist es auf der linken Seite der Aa bei Guntemeyer in Brake, wo ausser mehreren Exemplaren von *Amm. margaritatus*, und *? Chem-*

nitzia liasica noch *Limaea acuticosta, Cuc. Münsteri, Lucina pumila* und *Gresslya Seebachii* sich fanden, ferner in dem wenige Minuten südlich von Guntemeyer gelegenen Wiesenthal bei Wefel, wo *Amm. margaritatus, Limaea acuticosta, Cuc. Münsteri* nachgewiesen wurden. Dagegen stehen am Ausgange dieses Thales neben Fittig an der Bielefelder Chaussee bereits sehr glimmerreiche Schieferthone an, welche in kleinen, schaligen Sphärosideriten *Limaea acuticosta, Cuc. Münsteri, Pleurotomaria expansa, Turbo marginatus, Bel. paxillosus* selten enthalten.

In den Schluchten südwestlich von Brake trifft man nun überall die charakteristischen, grossen Sphärosiderite an und in gleicher Weise auch in dem westlich sich anschliessenden Gebiete der Aazuflüsse in den Bauerschaften Thesen, Vilsendorf, Jöllenbeck u. s. w. Diese Schichten sind äusserst arm an Versteinerungen, und da auch die Erschliessung meist sehr unvollkommen, so beschränken sich die Funde auf wenige Exemplare von *Pect. aequivalvis, Limaea acuticosta, Cuc. Münsteri, ? Gresslya arcacea, Turbo marginatus*, welche sämmtlich im Moorbachthal bei Kindermann südwestlich von Vilsendorf vorkamen.

Bei Werther treten in einem kleinen Aufschluss im Wiesenthal unweit Speckmann wenig Glimmer führende Schieferthone auf, welche ziemlich häufig winzige Exemplare von *? Chemnitzia liasica*, selten auch *Limaea acuticosta, Cuc. Münsteri, Leda trapezoidalis* enthalten. Auf der Ziegelei von Specht in Baring-Dütingdorf sind die Schichten wieder sehr glimmerhaltig und zugleich reich an deutlichen Exemplaren von *Chemnitzia liasica*, wogegen *Limaea acuticosta, Pect. aequivalvis, Card. submulticostatum* und *Amm. spinatus* nur ganz vereinzelt auftreten. Zu erwähnen ist noch, dass im Thale der Warmenau in dem Hohlwege bei Grunegras unweit Wallenbrück *Amm. margaritatus* in einer kleinen Geode eingeschlossen sich fand.

In dem östlichsten Theile der Mulde wurden ausser den erwähnten, zweifelhaften Schichten bei Eickmeyer und Spritt nur ganz unbedeutende Spuren der oberen Amaltheenthone angetroffen. So zeigten sich in dem Einschnitt der Lockhausener Chaussee in nächster Nähe der Posido-

nienschiefer bei Engelbrecht in Ahrmsen glimmerreiche Schieferthone und ferner in einem Graben neben der Domäne Uebbentrup, ebenfalls im Liegenden der Posidonienschiefer, die charakteristischen, schaligen Sphärosiderite.

In früheren Jahren muss die Erschliessung der Amaltheenthone in diesem Theile eine bessere gewesen sein, denn F. Römer[1]) erwähnt das Vorkommen von *Amm. spinatus* „am Wege von Herford nach Salzuffeln" und Wagner[2]) führt vom „Rande des Posidonienschieferbeckens von Aspe und Bexten" *Amm. margaritatus* und *Limaea acuticosta* an, zu denen Brauns noch *Rhynch. tetraedra, Rhynch. furcillata, Pect. aequivalvis, Inoc. ventricosus, Avic. inaequivalvis, Pholadomya decorata, Gresslya Seebachii* hinzufügt.

In den angrenzenden Gebieten sind die Amaltheenthone an zahlreichen Punkten aufgefunden worden, so insbesondere in der Umgebung von Osnabrück durch Bölsche und Trenkner. Aus dem „Teufelsbackofen", einem kleinen Thale nördlich von Vehrte, erwähnt Trenkner[3]) in seiner ersten Mittheilung, dass an dem östlichen Gehänge *Amm. margaritatus* massenweise in dunklen Kalkgeoden vorkommt und weiter im Thale hinauf die Posidonienschiefer auftreten. Später[4]) werden von hier „graugelbe, milde und eisenreiche Schieferthone mit Sphärosideriten" beschrieben, in denen nicht selten *Amm. spinatus* sich findet, und welche unmittelbar von den Posidonienschiefern überlagert werden. Die Amaltheenthone zeigen hier also ebenfalls eine untere, durch das massenhafte Vorkommen von *Amm. margaritatus* charakterisirte Abtheilung und eine obere mit *Amm. spinatus.*

Westlich von Vehrte fand Trenkner[5]) im „Ruller Bruch" in den Fahrwegen und in zahlreichen, zerstreut liegenden, kleinen Gruben blaugraue Thone mit grauen

---

1) Verh. rh. Ges. B. 15. 1858. pg. 397.
2) Ibid. B. 21. 1864. pg. 20.
3) I. Jahresber. osnabr. Ver. 1872 pg. 46.
4) Zeitschr. d. d. g. Ges. Bd. 24. 1872. pg. 565.
5) I. Jahresber. osnabr. Ver. 1872. pg. 50.

und schwarzen Kalknieren, welche an einer Stelle *Amm. margaritatus*, *Amm. spinatus* und mehrere Lamellibranchiaten enthielten. Später theilte derselbe [1]) mit, dass „in allen Aufschlüssen *Amm. planicosta* Sow. in grosser Häufigkeit", selten auch „*Amm. ziphus*" auftrete, und man müsse somit annehmen, „dass die Thone nicht auf primärer Lagerstätte sich befinden, sondern aus verschiedenen Niveaus des Lias zusammengeschwemmt sind." Die ausführliche Beschreibung des „*Amm. ziphus*" macht es indessen im höchsten Grade wahrscheinlich, dass derselbe mit *Amm. ? maculatus* verwechselt ist, wie „*Amm. planicosta*" mit *Amm. capricornus*. Vermuthlich sind somit hier nicht nur die Amaltheenthone, sondern auch noch die Davoeischichten vorhanden.

In Hellern bei Osnabrück wurden die Amaltheenthone und zwar wahrscheinlich beide Abtheilungen bei Gelegenheit einer Brunnengrabung auf der Ziegelei von Kicker angetroffen. Es folgen hier nach Trenkner (l. c. p. 2) unter den Schichten der *Ostrea Knorrii* zunächst Schieferthone und Sphärosiderite mit *Amm. spinatus* und hierunter schwärzliche Schieferthone mit *Amm. margaritatus* und zahlreichen anderen Versteinerungen. Später hat Trenkner [2]) hier die unteren Amaltheenthone auch noch in dem Fahrwege neben dem Kirchhofe aufgefunden als graue Thone mit zahlreichen Exemplaren von *Amm. margaritatus*. Zu den unteren Amaltheenthonen sind sodann die bereits (p. 196) erwähnten Schieferthone bei Mindrup im Habichtswalde zu stellen, während die versteinerungsarmen Thone und bröcklichen Schiefer auf der Ziegelei von Müller in Velpe, aus denen Heine [3]) *Amm. spinatus*, Trenkner [4]) einige Bruchstücke von *Amm. margaritatus* anführt, der oberen Abtheilung zuzurechnen sind. Nach Heine (l. c. p. 199) werden auch auf den Halden am Schafberger Stollen nördlich von Velpe zahlreiche Versteinerungen der Amaltheenthone gefunden.

---

1) Verh. rh. Ges. Bd. 33. 1876. pg. 14.

2) Geogn. Uebers. d. Umg. v. Osnabr. 1881. pg. 32.

3) Verh. rh. Ges. B. 19. 1862. pg. 194.

4) I. Jahresber. osnabr. Ver. 1872. pg. 58.

Dass die Schichten an der Bentlager Schleuse wohl ausschliesslich den Amaltheenthonen angehören, wurde bereits bei Besprechung der Davoeischichten erwähnt.

Von Dehme unweit der Porta sind durch O. Brandt[1]) die höchsten Amaltheenthone mit *Amm. spinatus* und zahlreichen anderen Versteinerungen aus dem Stollen der verlassenen Schwefelkiesgrube: „Johanne Sophie" beschrieben worden. Brauns führt ebenfalls aus den Amaltheenthonen von „Dehme" *Amm. margaritatus*, *Amm. spinatus*, *Inoc. ventricosus, Gresslya Seebachii* an, ohne aber den Fundort näher zu bezeichnen. Nach demselben sind auch weiter aufwärts im Weserthal am Alberbache bei Wickbolzen und bei Weibeck westlich von Oldendorf die Amaltheenthone mit *Amm. margaritatus*, *Amm. spinatus, Inoc. ventricosus* u. a. Verst. vorhanden.

In der Falkenhagener Mulde scheinen die Amaltheenthone eine ganz entsprechende Ausbildung zu besitzen, wie bei Herford. *Amm. margaritatus* bezeichnet auch hier die unteren, petrefaktenreichen Schieferthone, während *Amm. spinatus* erst in den hierüber folgenden Schichten auftritt, welche durch ihre Armuth an Versteinerungen und durch den grossen Gehalt an feinen Glimmerschüppchen charakterisirt sind.

Schliesslich sind auch am Teutoburger Walde bei Borlinghausen durch Schlüter die Amaltheenthone nachgewiesen worden, welche hier mehrere abbauwürdige Sphärosideritflötze umschliessen.

9. Posidonienschiefer.

Die Posidonienschiefer bilden das letzte Glied in der Reihe der Herforder Liasschichten. Ihre Verbreitung ist nur eine geringe, und zwar treten sie einmal im äussersten Westen in der Umgebung von Werther auf und ferner im Osten in dem flachen Becken von Lockhausen. Es sind vorwiegend dünngeschichtete, stark bituminöse, schwarze Mergelschiefer, welche bei der Verwitterung eine leder-

1) Verh. rh. Ges. B. 21. 1864. pg. 21.

braune Farbe annehmen. An einigen Stellen sind den Schiefern flach linsenförmige, stark von Schwefelkies imprägnirte Kalkknauer und kleine Schwefelkiesknollen in grosser Menge eingelagert. An anderen Punkten treten zwischen den Schiefern zahlreiche dünne Bänke von Stinkkalk auf, welche fast nur aus den Schalen der *Avicula substriata* Mstr. bestehen. Die Schiefer sind ziemlich reich an Versteinerungen, jedoch umfasst die Fauna nur wenige Arten. Vorherrschend ist ein flach gedrückter Ammonit, der nach einigen Bruchstücken aus den Zwischenkalken wahrscheinlich mit *Amm. communis* Sow., zu vereinigen ist. Nicht minder häufig findet sich *Inoceramus dubius* Sow., während *Posidonomya Bronnii* Voltz. nur in gewissen Lagen massenhaft auftritt.

Im Becken von Lockhausen sind diese Schichten in den Mergelgruben von Engelbrecht in Ahrmsen und von Eickmeyer in Lockhausen gut erschlossen. Ausser *Amm. communis ?, Inoc. dubius, Avic. substriata* findet sich aber an beiden Punkten nur noch höchst selten *Belemnites tripartitus* Schloth. Bemerkenswerth ist bei Engelbrecht eine 0,5 m mächtige, von Kalkspath erfüllte Kluft, welche mit 50° in h. 5 nach W einfällt, also parallel der Muldenlinie des Lockhausener Beckens verläuft. An dieser Spalte sind die Schichten im Osten um 2 m gesunken. Oestlich von Eickmeyer befindet sich bei Schmittpott in der Knetterheide am nördlichen Abhange des kleinen Wiesenthales ein jetzt verlassener Bruch, der durch die sehr zahlreichen dünnen Kalkbänke mit *Avic. substriata* ausgezeichnet ist. Bei Knollmann in Aspe sind den Schiefern mit *Amm. communis ?, Inoc. dubius, Avic. substriata* zahlreiche Kalknieren eingelagert, welche *Discina papyracea* Goldf. und nicht näher bestimmbare Fischreste enthalten. Ferner fanden sich hier zwischen den aufgehäuften Massen Schieferstücke, welche ganz erfüllt waren von *Posidonomya Bronnii* Voltz. und *Pecten pumilus* Lam., während andere zahlreiche Exemplare von *Belemn. tripartitus* enthielten. Anstehend konnten jedoch diese Lagen nicht aufgefunden werden. In Bexten befindet sich zunächst im Dorfe selbst ein jetzt verlassener Bruch, in dem ganz gleiche Schichten wie

bei Engelbrecht auftreten. Ein zweiter, grösserer Aufschluss liegt wenige Minuten weiter aufwärts im Bachthal auf dem nördlichen Abhange. Ausser *Avic. substriata* enthalten hier die Kalkbänke auch vereinzelte Exemplare von *Astarte Voltzii* Hoeningh., sowie Bruchstücke von *Amm. communis*. In den Schiefern ist neben *Inoc. dubius* und *Amm. communis* auch *Avic. substriata* sehr häufig, meist in verkiesten Exemplaren, während *Bel. tripartitus* nur selten sich findet. In den Brüchen neben der Domäne Uebbentrup und bei Berning in Wester-Vinnen zeigen die Schichten wieder dieselbe Beschaffenheit wie bei Engelbrecht.

Schon Hausmann[1]) kannte die Posidonienschiefer in diesem Theile, und auch von Ferd. Römer[2]) und Wagner[3]) werden dieselben erwähnt. Die von dem letzteren mitgetheilten Versteinerungen beziehen sich indessen auch auf Fundstätten in den benachbarten Gebieten. Brauns (Unt. Jur. p. 456) gibt ebenfalls die Posidonienschiefer aus „der Nähe von Aspe und Bexten" an, doch sollen dieselben *Amm. elegans* und *Inoc. dubius* enthalten.

Aus der Umgebung von Werther sind die Posidonienschiefer zuerst von F. A. Römer[4]) bekannt gemacht, welcher *Dapedius Iugleri* und *Pachycormus curtus* Ag. von hier beschrieb. Später hat Ferd. Römer (l. c. p. 397) eine eingehende Darstellung dieser Schichten gegeben, die zahlreichen, von ihm angegebenen Aufschlüsse sind aber heute vollständig eingeebnet bis auf den Bruch bei Rudorf („Rührup") in Hageroder-Bleeke. Die petrographische Beschaffenheit ist hier im Vergleich zu den Schichten bei Lockhausen in so fern eine andere, als in den grauschwarzen Schiefern feste, in dünne Platten spaltbare Kalkbänke auftreten. Ausser *Inoc. dubius*, *Avic. substriata*, *Aptychus* sp. fanden sich hier einige flachgedrückte Exemplare von *? Amm exaratus* Sow. und unbestimmbare Fischreste. Weiter sind in diesem Theile nur noch einige unbedeutende

1) Uebers. d. jüng. Flötzgeb. 1824. pg. 335.
2) Verh. rh. Ges. B. 15. 1858. pg. 397.
3) Ibid. B. 21. 1864. pg. 21.
4) Nachtr. z. Oolith. Geb. 1839. pg. 53.

Aufschlüsse vorhanden, so auf dem Meierhofe von Jungewentrup in Rotingdorf, in der Schlucht nördlich von Massmann in Rotenhagen, im „Diemker Siek“ und bei Wibbing in Baringdorf.

In der ausgedehnten Liaspartie von Wellingholzhausen, im NW der Herforder Mulde und von dieser nur durch einen schmalen Keuperstreifen getrennt, sind die Posidonienschiefer durch F. Römer (l. c. pg. 399) unweit der Bietendorfer Mühle nachgewiesen worden als dunkelgraue, bituminöse Mergelschiefer mit *Amm. Lythensis* etc. Aehnliche Schiefer erstrecken sich nach demselben weiter westlich von Gross-Dratum bis in die Nähe von Hörne als ein schmales zusammenhängendes Band. Später sind durch den Bau der Eisenbahn auch in Hörne selbst die Posidonienschiefer erschlossen worden [1]). In Hellern sind diese Schichten mit Sicherheit bisher nur bei der Sack'schen Ziegelei durch Bölsche [2]) nachgewiesen worden, und ebenso sind dieselben im Habichtswalde bisher nur auf den Halden einer alten Eisensteingrube am Loser Berg durch Trenkner (l. c. pg. 40) aufgefunden worden. Vom Rande des Ibbenbürener Kohlengebirges erwähnt Heine [3]) die Posidonienschiefer aus der Tackenberger Thalschlucht. Am Wesergebirge sind diese Schichten durch Trenkner im „Teufelsbackofen“, durch Brauns bei Quernheim unweit Löhne und durch Brandt bei Dehme im Stollen der Grube „Johanne Sophie“ nachgewiesen worden.

In der Falkenhagener Mulde bestehen die Posidonienschiefer zu unterst aus dünngeschichteten Schieferthonen, welche allmählich in feste Plattenschiefer übergehen. Dann folgt eine quaderförmig abgesonderte Bank von hartem Thoneisenstein und hierüber wieder Plattenschiefer und Schieferthone. Bezeichnend für die unteren Schichten sind *Amm. communis*, welcher auf diese Lagen beschränkt ist, und *Inoc. dubius*, welcher hier sein Hauptlager hat, für die

---

1) Trenkner: jurass. Bild. im I. Jahresber. osnabr. Ver. 1872. pg. 28.

2) V. Jahresber. 1883. pg. 501.

3) Verh. rh. Ges. B. 19. 1862. pg. 199.

feste Bank *Discina papyracea,* für die oberen Schichten u. a. *Posidonomya Bronnii.* Darnach würden die Schichten bei Herford vorwiegend den unteren Posidonienschiefern angehören, und nur bei Knollmann würden die Kalknieren mit *Disc. papyracea* auf die oberen Schichten hinweisen.

Am Teutoburger Walde sind, abgesehen von dem zweifelhaften Vorkommen bei Oeynhausen unweit Nieheim, die Posidonienschiefer „vor dem Schlinge" bei Detmold durch Wagner aufgefunden worden. Sodann im Gebirge selbst an zahlreichen Punkten von der Dörenschlucht bis nach Bielefeld, so bei Hörste, Stapelage, Wistinghausen, Oerlinghausen, Niederbarkhausen und Grevinghagen. Schliesslich sind auch diese Schichten in Kirch-Dornberg am Mundloche der Zeche „Friedrich-Wilhelms Glück" durch F. Römer[1]) nachgewiesen worden.

Palaeontologische Bemerkungen.

Inoceramus cf. Falgeri Mer. t. II/III. f. 1.

1853. Escher v. d. Linth: Geologische Bemerkungen über das nördl. Vorarlberg u. einige angrenz. Gegenden, pg. 7. taf. 1.

Schale schief-oval, vorn abgestutzt, nach hinten und unten erbreitert. Die Linie der grössten Wölbung verläuft schwach gebogen auf dem ersten Drittel der Schale. Von hier fällt die Schale nach vorn ziemlich steil ab, nach hinten verflacht sie sich allmählich und ist im oberen, hinteren Theile etwas abgeplattet. Die spitzen, nach vorn gebogenen Wirbel überragen wenig den mässig langen Schlossrand. Letzterer bildet mit dem Vorderrande einen Winkel von c. 90°, mit dem Hinterrande einen solchen von 130° und mit der Wölbungslinie einen Winkel von

1) Neues Jahrb. 1850. pg. 405.

70°—80°. Vom Wirbel bis zur Mitte des Vorderrandes verläuft eine breite, tiefe Furche. Die Skulptur besteht in groben, concentrischen Falten, zarten, dichtgedrängten Anwachsstreifen und zahlreichen, feinen, etwas unregelmässigen Radialstreifen.

Die flach gedrückten Exemplare gleichen auffallend der citirten Abbildung von *Inoc. Falgeri* Mer. aus dem mittleren Lias des Lechthales. Da aber Escher v. d. Linth keine nähere Beschreibung gibt, und mir auch die Abhandlung von Ooster[1]) nicht zu Gebote steht, so muss es vorläufig unentschieden bleiben, ob hier dieselbe Art vorliegt.

Inoc. cf. Falgeri findet sich häufig in den Caprariusschichten bei Gärdener und Meier Arndt, meist jedoch nur in flach gedrückten Exemplaren, seltener in den „Schichten mit *Amm. Bronnii*" und den unteren Centaurusschichten bei Menke.

Inoceramus gryphoides Goldf. t. II/III. f. 2.

1836. Goldfuss: Petr. Germ. II, pg. 109. t. 115. f. 2.

Die Beschreibung und Abbildung bei Goldfuss stimmen sehr gut zu den vorliegenden Exemplaren, nur ist bei diesen der Unterrand gleichmässiger gerundet und die Verbindung zwischen Schlossrand und Hinterrand mehr bogenförmig. Die Wölbungslinie verläuft nahezu über die Mitte der Schale und bildet mit dem kurzen Schlossrande einen Winkel von 50°—60°. Die Steinkerne sind entweder vollkommen glatt oder mit feinen, concentrischen und radialen Streifen bedeckt. Vorn unter den Wirbeln liegt eine kurze, tiefe Einbuchtung. Die Unterschiede von *Inoc. cf. Falgeri* Mer. und *Inoc. ventricosus* Sow. bestehen besonders in dem länglich-ovalen Umriss, der gleichmässigen Wölbung und dem kurzen Schlossrand.

Inoc. gryphoides Goldf. wird meist mit *Inoc. dubius* Sow. aus den Posidonienschiefern vereinigt, der aber nach

1) W. A. Ooster: Beitrag zur Kenntniss der jurassischen Inoceramen der Schweizer Alpen in *Protozoe helvetica* I. 1869.

einigen vorliegenden, unverdrückten Exemplaren eine viel stärker zugespitzte, flachere Schale besitzt. Die Angaben bei Goldfuss lassen das Lager unentschieden.

Vorkommen: Häufig in den oberen Centaurus- und unteren Davoeischichten, selten in den oberen Davoeischichten.

Inoceramus ventricosus Sow. t. II/III. f. 3.

1823. Sowerby: Min. Conch. t. 443.

syn. Inoc. pernoides Goldfuss: t. 109. f. 2. pg. 109.

„ „ *depressus* Goldfuss: t. 109. f. 5. pg. 109.

? „ „ *nobilis* Goldfuss: t. 109. f. 4. pg. 109.

Das beste Bild gibt *Inoc. pernoides* Goldf. Der Umriss ist nahezu rechteckig, indem der Schlossrand mit dem Vorder- und Hinterrande einen Winkel von 90°—100° bildet. Die Wölbungslinie verläuft schwach gebogen nahe dem Vorderrande und bildet mit dem Schlossrande einen Winkel von 80°. Nach vorn fällt die Schale sehr steil ab, nach hinten ist sie stark abgeplattet. Bei einigen, vorzüglich erhaltenen Exemplaren ist die obere, hintere Partie der Schale beträchtlich aufwärts gebogen. Vom Wirbel bis fast zum Unterrande erstreckt sich vorn eine breite, flache Furche. Die Steinkerne zeigen unregelmässige, concentrische und radiale Streifen, selten einige schwache Wellen.

Inoc. depressus Goldf. stellt nur eine Jugendform von *Inoc. ventricosus* dar. *Inoc. nobilis* Goldf., welcher meist mit *Inoc. ventricosus* vereinigt wird, gehört vielleicht eher zu *Inoc. gryphoides*, da selbst Exemplare von 12 cm. Länge noch vollkommen alle Charaktere des „*Inoc. pernoides*“ zeigen.

Vorkommen: Sehr häufig in den Davoeischichten, selten in den unteren Amaltheenthonen.

Modiola oxynoti Quenst. t. II/III. f. 4.

1858. Quenstedt: Jura, t. 13. f. 27. pg. 109.

Unterscheidet sich von *Mod. laevis* Sow. durch die

weniger zugespitzte Form, stark entwickelten vorderen Wulst und scharfe, regelmässige Anwachsstreifen.

Vorkommen: Nicht sehr häufig in den Ziphusschichten.

Leda Romani Oppel. t. II/III. f. 5.

1856. Oppel: Juraf. § 14, 65.

Leda Romani steht der *Leda Renevieri* Opp. (t. II/III. f. 6) und der *Leda complanata* Goldf. sehr nahe, unterscheidet sich aber von beiden durch die grössere Dicke und die stärker vorragenden Wirbel, sowie dadurch, dass der hintere Schalentheil sich schneller verflacht und zuspitzt. Die Area ist wie bei *L. complanata* dachförmig erhaben während dieselbe bei *L. Renevieri* vertieft ist.

Selten in den Ziphuschichten.

Leda truncata, n. sp. t. II/III. f. 7.

Der Umriss der ziemlich gewölbten Schale ist abgestutzt eiförmig. Die Höhe ist gleich der Hälfte der Länge, die Dicke meist ein wenig geringer als die Höhe. Die mässig starken Wirbel liegen im ersten Drittel der Länge und sind deutlich nach vorn, nach der kürzeren Seite gedreht. Der lange Schlossrand ist unter einem Winkel von 130°—140° gebrochen. Hinter den Wirbeln liegt eine von scharfen Kanten eingefasste Area, vor denselben eine ebenfalls scharf begrenzte Lunula. Von den Wirbeln verläuft nach unten und hinten eine abgerundete Kante, oberhalb welcher die Schale abgeplattet und in eine kurze Spitze ausgezogen ist. Die Linie der grössten Wölbung verläuft von den Wirbeln nahezu senkrecht. Nach vorn fällt die Schale schnell aber gleichmässig ab, nach hinten findet bis zur Kante eine schwache, dann eine rasche Abnahme statt.

Selten in den oberen Angulatenschichten, sehr häufig in den Arietenschichten.

Leda trapezoidalis, n. sp. t. II/III. f. 8.

syn. *Nucula elliptica* Goldf. et aut. (pars)
1837. Goldfuss: II, t. 124, f. 16. pg. 153.

syn. *Nucula striata* Röm. (non Lam.)
1836. Römer: Ool. Geb. t. 6, f. 11. pg. 99.
„ *Nucula inflexa* (Röm.) Quenst. u. Opp. (non Röm.)
1853. Oppel: mittl. Lias, t. 4, f. 21. p. 85.
1858. Quenstedt: Jura, t. 13, f. 41. pg. 110 u. t. 23, f. 15. pg. 187.
„ *Leda Galathea* (d'Orb.), Opp. u. Brauns
1856. Oppel: Juraf., § 25, 68.
1871. Brauns: Unt. Jur. p. 374.
non *Leda Galathea* d'Orb: Prodr., Et. 8, nr. 152.
„ „ „ „ : Dumortier, bass. du Rhone III, t. 19, f. 5 u. 6.

Der vorhergehenden Art sehr ähnlich unterscheidet sich *Leda trapezoidalis* zunächst durch den trapezförmigen Umriss, indem die hintere Zuspitzung der Schale nur sehr gering ist, der Unterrand nahezu parallel dem Schlossrande verläuft. Nur selten und meist bei jugendlichen Exemplaren ist die Zuspitzung bedeutender und unter Umständen sogar stärker als bei *Leda truncata.* Die Dicke ist sehr gering, im Maximum $^1/_3$ der Länge, die Höhe ist gleich der halben Länge. Die Wirbel sind äusserst klein und überragen nur wenig den Schlossrand. Die Area ist sehr schmal, eine Lunula kaum angedeutet. Der Schlosswinkel ist stets grösser, als bei *L. truncata,* im Mittel 150°.

Nucula elliptica Goldf. (= *N. Münsteri* ib., II, pg. 304 in corrigendis) ist eine nahe stehende Form, doch ist nach der Abbildung die Schale viel stärker zugespitzt, nicht abgestutzt. Das Original stammt wahrscheinlich aus dem Muschelkalk, da die im hiesigen Museum vorhandenen Exemplare von St. Cassian, aus den Amaltheenthonen von Banz und aus dem „Eisenoolith in Würtemberg" sämmtlich von der Abbildung verschieden sind.

Nuc. striata Röm. aus den oberen Liasmergeln von Quedlinburg stellt wahrscheinlich ein jugendliches Exemplar von *L. trapezoidalis* dar, jedoch ist der gleiche Name bereits früher von Lamarck für eine andere Art vergeben. *Nuc. inflexa* Röm. ist dagegen durchaus verschieden, während das, was Quenstedt und Oppel unter diesem Namen abbilden, hierher gehören dürfte.

L. Galathea d'Orb., mit welcher Oppel später und nach ihm Brauns u. A. die vorliegende Art vereinigten, ist schon nach der kurzen Beschreibung bei d'Orbigny und vollends nach der Abbildung bei Dumortier bestimmt verschieden. Dumortier führt zudem noch *L. elliptica* Goldf. als besondere Art des mittleren Lias auf.

Leda trapezoidalis beginnt bereits in den Caprariusschichten, wird aber erst in den Centaurus- und Davoeischichten häufig und erreicht in den Amaltheenthonen die höchste Entwickelung.

(*Lucina*) *limbata* Terquem und Piette. t. II/III. f. 9.

1865. Terquem u. Piette: lias inf. de l'est de la France, pg. 136. t. 10, f. 6—7. (Mém. de la soc. géol. de France, 2. sér. vol. VIII.)

Die vorliegenden Exemplare unterscheiden sich von der Abbildung bei Terquem und Piette nur dadurch, dass der oberhalb der Schrägkante gelegene Schalentheil mehr ausgebreitet ist, und der steile Hinterrand mit dem Unterrande durch einen stumpfen Winkel verbunden ist. Die Steinkerne lassen erkennen, dass beide Klappen je einen kräftigen vorderen und hinteren Seitenzahn tragen, dagegen konnten Schlosszähne und Mantellinie nicht beobachtet werden. (*Lucina*) *limbata* gleicht sehr der (*Isodonta*) *elliptica* Dkr., zumal jugendlichen Exemplaren, doch ist bei der letzteren die Schale flacher und mehr in die Länge gezogen, der Wirbel kleiner, die Schrägkante schwächer und nur in der Jugend vorhanden. Jedenfalls aber dürften beide derselben Gattung angehören, um so mehr als die Seitenzähne die gleiche Beschaffenheit haben. Andererseits zeigt (*Lucina*) *limbata* in der äusseren Form und im Bau der Seitenzähne eine so auffallende Aehnlichkeit mit *Protocardia Ewaldi* Born. aus dem Rhät, dass weitere Untersuchungen über den Schlossbau und die Mantellinie sehr wahrscheinlich die Zugehörigkeit der (*Lucina*) *limbata*, wie auch der (*Isodonta*) *elliptica* zur Gattung *Protocardia* ergeben werden. Bemerkenswerth ist noch, dass in *Protocardia praecursor*

Schlönb. aus dem Rhät eine Form vorliegt, welche sich in ganz entsprechender Weise von *Protoc. Ewaldi* unterscheidet, wie (*Isodonta*) *elliptica* von (*Lucina*) *limbata.*

Sehr verbreitet in den Arieten- und Ziphusschichten.

Cardium submulticostatum d'Orb. t. II/III. f 10.

1850. d'Orbigny: Prodr. Et. 8. nr. 178.
syn. *Card. multicostatum* Phillips: Geol. of Yorksh. t. 13. f. 21.

Die unter der Bezeichnung *Card. multicostatum* Phill. oder *Card. cingulatum* Goldf. zusammengefassten Cardien des mittleren Lias stellen zwei durchaus verschiedene Species dar, als deren Typus man einerseits *Card. multicostatum* Phill., andererseits *Card. multicostatum* Goldf. bezeichnen kann. *Card. multicostatum* Phill. oder *Card. submulticostatum* d'Orb. besitzt in der gewöhnlichsten Ausbildung einen abgerundet fünfseitigen Umriss. Der Vorderrand ist gleichmässig bogenförmig, der Unterrand und Hinterrand nur schwach gekrümmt, ebenso der abschüssige, hintere Schlossrand. Die zugespitzten, in der Mitte der Schale gelegenen Wirbel sind stark nach vorn und nach innen gekrümmt. Von der Spitze des Wirbels verläuft nach hinten und unten eine deutlich hervortretende Kante, ebenso eine mehr gerundete nach vorn. Von den Kanten fällt die Schale nach aussen schnell ab, zwischen denselben ist sie flach oder nur mässig gewölbt. Die Skulptur besteht aus zahlreichen, stets sehr scharfen Radialrippen, aus äusserst feinen, dicht gedrängten, concentrischen Streifen und einzelnen scharfen Anwachsringen. An Steinkernen bemerkt man die tiefen Eindrücke eines vorderen und eines hinteren Seitenzahnes in jeder Klappe, sowie zwei grosse, kräftige Muskelzapfen von ovalem Umriss. Das Verhältniss der Länge zur Höhe und Breite ist etwa wie 100 : 80 : 50, die grösste beobachtete Länge 8 mm.

Nicht selten sind die vom Wirbel ausgehenden Kanten oder die hintere allein so scharf ausgebildet, dass Steinkerne eine gewisse Aehnlichkeit mit *Cypricardia cucullata* zeigen, doch bietet dann stets der gezähnelte Unterrand ein sicheres Unterscheidungsmerkmal. Häufiger ist der entgegengesetzte Fall, dass die Kanten weniger

hervortreten, und im Zusammenhange damit der ganze Umriss der Schale ein mehr gerundeter wird. Dadurch nähert sich die vorliegende Art einerseits dem *Card. musculosum* Quenst. aus den Arietenschichten, andererseits dem *Card. rhomboidale* n. sp. Unterscheidend bleibt auch dann in erster Linie die ungleichmässige Wölbung oder die Abplattung auf dem mittleren Theile der Schale im Gegensatz zu der gleichförmigen Wölbung bei *Card. musculosum* oder der dachförmigen bei *Card. rhomboidale.* Ferner wird der Umriss nie so kreisförmig, wie bei *Card. musculosum* oder auch bei jungen Exemplaren von *Card. rhomboidale,* sondern erreicht höchstens eine kurz-eiförmige Gestalt. *Card. rhomboidale* unterscheidet sich ausserdem durch die stets sehr schwach ausgebildeten Wirbel.

Eine Vereinigung mit *Isocardia inversa* Goldf. und *Isoc. cingulata* Goldf. aus dem „unteren Oolith von Balingen" (cf. Oppel: Juraf. § 25, 21) erscheint nach Vergleich der Originalexemplare sehr gewagt, so dass ich den von d'Orbigny gewählten Namen vorziehe.

Card. submulticostatum ist eine der häufigsten Arten von den Centaurusschichten bis zu den Amaltheenthonen.

Cardium rhomboidale n. sp.

syn. *Card. multicostatum* Goldf. (non Phill.): t. 143, f. 9. p. 218.
„ „ „ „ Quenstedt, Jura. t. 18. f. 36. p. 150.

Diese Art, von welcher Goldfuss und Quenstedt gute Abbildungen geben, ist charakterisirt durch den schiefrhombischen Umriss, so dass die gegenüberliegenden Schalenränder einander parallel sind. Von den sehr kleinen Wirbeln geht diagonal nach unten eine gerundete Kante, von welcher die Schale gleichmässig nach vorn und hinten abfällt. — Ziemlich häufig in den oberen Centaurusschichten in bis 20 mm grossen Exemplaren.

Turbo marginatus Ziet.

1832. v. Zieten: Verst. Würt. t. 33, f. 2.

Die zahlreichen Exemplare aus den Dovoeischichten

and Amaltheenthonen gleichen sämmtlich sehr gut dem *Turbo decussatus* Mstr. (Goldfuss: t. 194, f. 12), welcher nach Brauns (Ob. Jur. pg. 390), dem das Originalexemplar vorlag, nicht aus dem oberen Jura, sondern aus dem Lias stammt und mit *Turbo marginatus* Ziet. identisch ist. Letzteres erscheint indessen nach Vergleich der Abbildungen bei Zieten und Goldfuss sehr zweifelhaft.

Ammonites ? Johnstoni Sow.

syn. *Amm. raricostatus* Dunker (non Ziet.).
1847. Dunker: Lias von Halberst., in Palaeontogr. I. pg. 114, t. 13. f. 21. non t. 17. f. 1.

In den unteren Psilonotenschichten am Vlothoer Wege fanden sich mehrere, schlecht erhaltene Exemplare eines Ammoniten, der sich von *Amm. raricostatus* Dunker (l. c. t. 13. f. 21) nur dadurch unterscheidet, dass die Mündung, zumal bei den äusseren Umgängen, meist breiter wie hoch ist. Schlönbach (Palaeontogr. XIII. p. 151) stellte den *Amm. raricostatus* Dkr. zu seinem *Amm. laqueolus*, welcher Ansicht auch Wagner (Verh. rh. Ges. B. 30. 1873. p. 191) sich anschloss, doch erscheint dieses nur gerechtfertigt in Bezug auf das von Dunker t. 17. f. 1 abgebildete Exemplar. Wähner[1]) endlich glaubte, *Amm. raricostatus* Dkr. mit *Arietites Pirondii* Reynès[2]) vereinigen zu müssen, indessen bezieht sich die Angabe Dunker's, dass der Rücken schwach gekantet ist, offenbar nur auf das zu *Amm. laqueolus* gehörige Exemplar. — Ein schwacher Kiel wurde nur an einem einzigen kleinen Exemplar beobachtet, welches aber durch mehr gerundete, schneller anwachsende Umgänge und durch schwächere, weniger zahlreiche Rippen sich unterscheidet und daher einer besonderen Art angehören dürfte. Die sämmtlichen übrigen Exemplare, wie auch einige zur Vergleichung vorliegende von Exten, zeigen keine Spur eines Kieles.

---

1) Tief. Zon. d. unt. Lias in den nordöstl. Alp. (Beitr. zur Palaeont. Oesterreich-Ungarns B. IV. pg. 208.)

2) Monographie des Ammonites, Paris 1879. t. 3. f. 27—31.

Ammonites angulatus Schloth.

Die typische Form (Wrigth: Lias Amm. t. 14. f. 5 u. 6. — Dumortier: Bass. du Rh. I, t. 19. f. 2 u. 3) ist charakterisirt durch geringe Höhenzunahme und durch scharfe, stark erhabene, einfache Rippen, welche auf den Flanken in flachem Bogen oder in schwach sichelförmiger Linie verlaufen. Auf der Externseite vereinigen sich die einander entsprechenden Rippen unter einem rechten oder etwas stumpfen Winkel, wobei dieselben zugleich eine mehr oder weniger starke und plötzliche Abnahme ihrer Höhe erfahren. Nur bei jugendlichen Exemplaren pflegt diese Abnahme so bedeutend zu sein, dass auf der Mitte der Externseite eine freie Lücke zwischen den Rippenenden bleibt. Die Masse einiger Exemplare sind folgende:

I. D = 33 mm = 1, n = 14 = 0,42, h = 12 = 0,36, R = c. 36.
II. D = 54 „ = 1, n = 23 = 0.43, h = 19 = 0,35, R = 36.
III. D = 61,5 „ = 1, n = 26 = 0,42, h = 21 = 0,34, R = c. 40.

(D = Scheibendurchmesser, n = Nabelweite, h = Höhe des letzten Umganges, R = Anzahl der Rippen.)

Amm. angulatus typus wurde fast an allen Aufschlusspunkten der Angulatenschichten in grosser Menge gefunden.

var. montanus Wähner: Tief. Zonen d. unt. Lias in den nordöstl. Alp. pg. 165. t. 19. f. 1 u. t. 20. f. 1. — Beitr. z. Pal. Oesterr.-Ungarns B. IV.

Unterscheidet sich durch schnellere Höhenzunahme, grössere Involution und zahlreichere Rippen. Das einzige, bei v. Borries in Steinlake gefundene, vollständige Exemplar besitzt folgende Dimensionen:

D = 42 mm = 1, n = 15 = 0,36, h = 16 = 0,38, R = c. 53.

Die entsprechenden Masse der beiden von Wähner abgebildeten Exemplare sind:

D = 60 mm = 1, n = 21,5 = 0,36, h = 22 = 0,37, R = 48 und
D = 82 mm = 1, n = 31 = 0,38, h = 30 = 0,37, R = 58.

var. depressus Quenstedt: Amm. Schwab. t. 2. f. 1.

Ein grosses bei Riedel gefundenes Exemplar, dessen

D = 105 mm = 1, n = 49 = 0,47, h = 33,5 = 0,32

unterscheidet sich von der Abbildung bei Quenstedt nur durch weniger zahlreiche, mehr sichelförmige Rippen und durch etwas geringere Höhenzunahme. Mehrere grosse Windungsfragmente, welche bei Riedel, Eickmeyer und Lange sich fanden, lassen erkennen, dass bei einer Mundhöhe von 55 mm oder bei einem Durchmesser von c. 170 mm die Rippen noch durchaus deutlich ausgeprägt sind.

var. gigas Quenstedt: Amm. Schwab. t. 4. f. 2.

Bei Epke und an der Behmer Mühle fanden sich einige grosse Bruchstücke, welche eine sehr starke Höhenzunahme und eine grosse Involubilität besitzen. Nur bei dem kleinsten Bruchstück von 55 mm Mundhöhe zeigen sich auf den Flanken schwache Andeutungen von Rippen. Das grösste der vorliegenden Exemplare lässt auf einen Scheibendurchmesser von mindestens 40 cm schliessen.

var. extranodosus Wähner.

Unter dieser Bezeichnung werden zahlreiche Windungsfragmente zusammengefasst, welche in der Form der Rippen und der Externseite mit *Aeg. extranodosum* Wähner (l. c. t. 20. f. 7—11) übereinstimmen, aber durch die stark comprimirte, ausgesprochen dreiseitige Mündung unterschieden sind. Die Anzahl und Stärke der Rippen, der Beginn der Rippentheilung, sowie die Höhenzunahme schwankt bei Exemplaren von verschiedenen Fundorten in entsprechender Weise wie bei *Aeg. extranodosum.*

Die Exemplare von Steinlake sind ausgezeichnet durch sehr schmale Externseite und durch zahlreiche, feine Rippen, welche bereits auf dem kleinsten Bruchstück (D = c. 45 mm) gespalten sind. In der Skulptur und Höhenzunahme stimmen die Stücke sehr gut mit der Schlusswindung des von Wähner t. 20. f. 10 abgebildeten Exemplars überein.

Bei der ziemlich häufig an der Behmer Mühle, seltener bei Gieseler auftretenden Form ist die Mündung weniger comprimirt, die Höhenzunahme etwas geringer, die Rippen nicht so zahlreich, aber auffallend kräftig und stark her-

vortretend, wie bei *Amm. Moreanus* d'Orb. (Wright: Lias Amm. t. 17. f. 3—6, non f. 1—2). Bei einem Exemplar beginnen die Rippen bei c. 50 mm Scheibendurchmesser sich zu spalten und schwächer zu werden, andere grössere Bruchstücke (bis c. 65 mm Durchmesser) tragen zwar noch durchweg einfache und starke Rippen, doch sind bereits die abwechselnden Rippen in ihrer Höhe und Richtung etwas verschieden.

Die bei Lange und Eickmeyer gefundenen Exemplare endlich besitzen eine noch geringere Höhenzunahme und eine breitere Externseite. Die nicht sehr zahlreichen, stumpfen Rippen beginnen erst spät sich zu theilen.

Ammonites Bucklandi Sow.

Mehrere Windungsfragmente aus den Geometricus-schichten, darunter eines von 40 mm Mundhöhe, gleichen sehr gut dem *Amm. Bucklandi costosus* Quenst. (Amm. Schwab. t. 10. f. 1), nur ist die Mündung mehr quadratisch, wie in der Abbildung bei Wright: Lias Amm. t. 1. f. 1. Ein grosses, bei Weinberg gefundenes, flachgedrücktes Bruchstück von 130 mm Höhe zeigt noch durchaus die gleiche Form der Rippen und unterscheidet sich dadurch von den grossen Windungsstücken des *Amm. rotiformis* aus dem Cementstein, bei denen die Rippen nach dem Rücken zu sich verflachen.

Ammonites cf. *falcaries* Quenst. t. II/III. f. 11.

Die Rippen sind wie bei *Amm. geometricus* Opp. hoch und scharf, doch weniger zahlreich und nicht so vollkommen gerade, vielmehr leicht sichelförmig gebogen. Der Kiel ist stumpf und mässig erhaben, die Umgänge schwach gerundet, wenig höher wie breit, der Windungsquerschnitt über den Rippen trapezförmig.

Die Lobenlinie unterscheidet sich von der des *Amm. geometricus* durch den breiteren und tiefer einschneidenden, ersten Seitenlobus, gegen den der zweite Seitenlobus sehr zurücktritt.

Unter den Abbildungen, welche Quenstedt (Amm.

Schwab. t. 13) von *Amm. falcaries* gibt, steht Fig. 14 sehr nahe, unterscheidet sich aber durch die hohe Mündung und den stark entwickelten Kiel.

Der Ammonit fand sich bisher nur in Bruchstücken in den oberen Lagen der Geometricusschichten bei Schild.

Ammonites Herfordensis n. sp. t. II/III. f. 12.

Die sehr schwach involuten, langsam an Höhe zunehmenden Umgänge sind mit 30—45 scharfen, hohen Rippen bedeckt, welche an der Naht schwach beginnend anfangs in einem flachen Bogen nach hinten verlaufen, dann aber in gerader Linie und mit zunehmender Höhe über die Flanken fortsetzen bis nahe zur Rückenkante, wo sie plötzlich wie abgeschnitten endigen. Auf der stark verengten Aussenseite erhebt sich der Kiel als eine hohe, schmale, abgerundete Leiste. Zwischen dem Mediankiel und der Rückenkante ist die Schale beiderseits tief eingesenkt, so dass dadurch auf der Aussenseite drei scharfe Kiele hervortreten. Der Windungsquerschnitt ist länglich-oval, das Verhältniss der Breite zur Höhe wie 2 : 3. Die inneren Umgänge bis c. 10 mm Scheibendurchmesser sind glatt oder nur schwach gefaltet. Die Lobenlinie zeigt keine wesentlichen Unterschiede von der des *Amm. geometricus*.

Sehr häufig in den höchsten Arietenschichten.

Das abgebildete Exemplar aus dem Bonner Museum (1851 von Ferd. Römer bei Herford gefunden) wurde mir von Herrn Prof. Schlüter in liebenswürdigster Weise mitgetheilt.

Ammonites Kridion Hehl.

1830. Zieten: Verst. Württ. t. 3. f. 2.
1857. Quenstedt: Jura, pg. 70. t. 7. f. 8.
1884. Quenstedt: Amm. Schwab. pg. 77. t. 11. f. 5—7.

Die verhältnissmässig sehr dicke Schale ist bis zum Centrum mit kräftigen Rippen (18—28) und feinen Anwachsstreifen bedeckt. Auf den inneren Umgängen bis c. 20 mm Durchmesser stehen die Rippen gedrängt und sind stark sichelförmig gebogen, auf den äusseren sind sie gerade, weit

nach hinten gestellt und weniger zahlreich. Auf der breiten und flachen, seltener dachförmigen (Amm. Schw. t. 11. f. 5) Aussenseite lösen sich die Rippen in nach vorn gerichtete Streifen auf, welche mit den stark hervortretenden Anwachsstreifen dem Kiel ein schuppiges Ansehn geben. Der letztere ist stets sehr schwach entwickelt und wird nicht von Furchen begleitet. Die Länge der Wohnkammer beträgt an dem vollständigsten Exemplar etwas mehr als $^3/_4$ Umgang. Die Lobenlinie gleicht der des *Amm. geometricus.*

Häufig in den Schichten mit *Amm. Herfordensis.*

Ammonites capricornoides Quenst. t. II/III. f. 13.

1884. Quenstedt: Amm. Schwab. p. 129. t. 17. f. 11.

Der Ammonit, von dem sich nur zwei Exemplare in den höchsten Arietenschichten am Lübberthor fanden, steht dem *Amm. planicosta* sehr nahe, doch sind die Umgänge mehr gerundet, und die weniger zahlreichen Rippen biegen an der Rückenkante, wo sie meist einen schwachen Dorn tragen, scharf nach vorn, um dann in fast gleicher Schärfe und ohne wesentlich breiter zu werden bogenförmig über den Rücken fortzusetzen. Bei *Amm. planicosta* dagegen zeigen die Rippen auf dem Rücken die charakteristische, rhombenförmige Abplattung, welche dadurch entsteht, dass sich die Rippen in zahlreiche, niedrige Streifen auflösen, unter denen in der Regel die beiden äusseren und ein oder zwei mittlere stärker hervortreten. Das grössere Exemplar, bei dem die letzten Scheidewände gedrängt stehen, und bereits c. $^3/_4$ des letzten Umganges der Wohnkammer angehören, besitzt folgende Dimensionen:

$D = 22$ mm $= 1$, $n = 11 = 0{,}50$, $h = 6{,}5 = 0{,}30$, $R = 18$.

Ammonites cf. bifer Quenst.

Der nur in wenigen, unvollständigen Exemplaren vorliegende Ammonit unterscheidet sich von *Amm. bifer* Qu. durch die ziemlich stark involuten Umgänge, welche bis zum Centrum mit scharfen Rippen bedeckt sind, und durch die deprimirte, fast halbmondförmige Mündung.

Schichten mit *Amm. armatus.*

Ammonites cf. peregrinus Haug.

1887. Haug: *Polymorphidae*, im Neuen Jahrb. II. B. pg. 114. t. 4. f. 5.

In den Eisenoolithen mit *Amm. armatus* findet sich bei Pühmeyer und an der Diebrocker Chaussee häufig ein kleiner, flach-scheibenförmiger Ammonit, welcher dem *Amm. polymorphus lineatus* Quenst. sehr nahe steht, sich aber durch die gleichmässig gerundete Aussenseite und die elliptische Mündung unterscheidet, in gleicher Weise wie *Amm. peregrinus* Haug aus der „Unterregion des Lias γ von Sondelfingen". Bei sämmtlichen Exemplaren ist nur etwa die Hälfte des letzten Umganges, wahrscheinlich die Wohnkammer, als glatter Steinkern erhalten, welcher an dem einen Ende den schwach gebuchteten Charakter der Scheidewand erkennen lässt. Die Abdrücke der Schale zeigen feine, dichtgedrängte, schwach sichelförmige Streifen. Nach den Messungen, welche nur an zwei Exemplaren möglich waren, beträgt:

D=14,5 mm=1, n=7=0,48, h=4,5=0,31, b=3,5, h:b=1,29.
D= 8,5 mm=4, n=4=0,47, h=3 =0,35, b=2,5, h:b=1,20.

(b = Breite des letzten Umganges.) Die entsprechenden Werthe von *Amm. peregrinus* sind:

D=29 mm=1, n=0,48, h=9=0,31, b=7, h:b=1,29.

Ammonites lataecosta Sow.

1827. Sowerby: Min. Conch. pg. 106. t. 556. f. 2.
1882. Wright: Lias Amm. pg. 365. t. 32. f. 1.

Wright betrachtet den *Amm. lataecosta* Sow. nur als Jugendzustand des *Amm. Henleyi* Sow., welcher bei Charmouth zusammen mit *Amm. Davoei* etc. im „Green Ammonite-bed" auftritt. Aus den gleichen Schichten soll auch das den Abbildungen bei Sowerby und Wright zu Grunde liegende Exemplar stammen, welches im Alluvium gefunden wurde. Dem gegenüber zeigen nun zahlreiche Windungsfragmente aus den Caprariusschichten bei Gärdener und Meier Arndt einerseits eine solche Uebereinstimmung mit

der Abbildung des *Amm. lataecosta* bei Wright, dass sie nicht davon getrennt werden können, andererseits aber lassen dieselben erkennen, dass der Ammonit in durchaus gleicher Weise noch mindestens einen vollen, weiteren Umgang ansetzt, als wie es Sowerby's Exemplar angibt. Nur sind bei diesen grossen Stücken die Rippen entsprechend kräftiger, und die Knoten der oberen Reihe stärker hervortretend, während die der unteren fast gänzlich verschwinden. Bei keinem einzigen Exemplar wurde weder die abweichende Skulptur noch die plötzliche, starke Höhenzunahme beobachtet, wie sie die äusseren Umgänge des *Amm. Henleyi* zeigen. Einen etwas verschiedenen Charakter besitzen nur die inneren Windungen des *Amm. lataecosta*, indem diese, wie z. B. das kleinste der vorliegenden Bruchstücke von 10 mm Höhe einen fast kreisförmigen Querschnitt haben, und die Rippen keine Knoten tragen. Nur an der Externseite sind solche schwach angedeutet, indem hier die Rippen plötzlich nach vorn umbiegen. Bei guter Erhaltung zeigen zumal die grösseren Stücke auf der Externseite feine an *Amm. maculatus* Qu. (Amm. Schw. t. 34. f. 5) erinnernde Streifen.

Ammonites sphenonotus n. sp. t. II/III. f. 14.

Ein kleiner, flach scheibenförmiger Ammonit vom Typus des *Amm. oxynotus* Qu. Umgänge zur Hälfte involut, auf den Seiten abgeplattet, mit steilem Abfall zur Naht. Auf der verhältnissmässig breiten Aussenseite ein scharfer, hoher Kiel, beiderseits begrenzt durch flache Furchen, welche durch gerundete Kanten mit den Seiten verbunden sind. Die Skulptur besteht bei jugendlichen Exemplaren aus zahlreichen, ungleich starken Sichelstreifen, welche auch den ganzen Kiel bedecken und diesem ein schuppiges Aussehen verleihen. Im späteren Alter vereinigen sich die Streifen an der Naht meist zu kurzen Bündeln oder Falten, deren Anzahl und Stärke jedoch erheblich schwankt. An gut erhaltenen Stücken bemerkt man ausserdem auf den äusseren $^2/_3$ der Seiten zahlreiche, feine Spirallinien. Die Loben zeigen im Wesentlichen den gleichen Bau wie die

des *Amm. oxynotus*, sie unterscheiden sich durch den sehr geringen Grad der Zerschlitzung und durch die auffallend weit nach vorn gezogenen Hilfsloben. — Bei einigen, wahrscheinlich ausgewachsenen Exemplaren, da die letzten Scheidewände gedrängt stehen, erfährt der Nabel dadurch eine schwache Erweiterung, dass die Wohnkammer nicht mehr an Höhe zunimmt. An einem einzigen, fast vollständigen Gehäuse von 21 mm Durchmesser bemerkt man ausserdem noch, dass die Wohnkammer an der Mündung beiderseits durch eine tiefe, schräg nach vorn gerichtete Furche eingeschnürt ist. Die Länge der Wohnkammer beträgt $^1/_2$ Umgang. Die Dimensionen einiger Exemplare sind folgende:

I. D=10,5 mm=1, n=2,5=0,24, h=5=0,48, b=2,5, h:b=2:1.

II. D=16 mm=1, n=4 =0,25, h=7=0,44, b=3,5, h:b=2:1.

III. D=20,5 mm=1, n=5 =0,24, h=9=0,44, b=4,5, h:b=2:1.

$$\text{IV. } D \left\{ \begin{array}{l} = 16\text{ mm} = 1, \\ = 21\text{ mm} = 1, \end{array} \right. \quad n \left\{ \begin{array}{l} = 4{,}5 = 0{,}28, \\ = 6{,}5 = 0{,}31, \end{array} \right. \quad h \left\{ \begin{array}{l} = 6{,}5 = 0{,}41 \\ = 8 \quad = 0{,}38. \end{array} \right.$$

Exemplar IV mit erweitertem Nabel.

Am nächsten verwandt sind nach den Abbildungen *Amm. Collenotii* d'Orb. (Pal. fr. t. 95. f. 6/9) und *Amm. Simpsoni* Bean (Wright: Lias Amm. t. 47. f. 4—7), doch unterscheiden sich beide leicht durch den lancettförmigen Windungsquerschnitt.

Häufig in den Caprariusschichten bei Meier Arndt.

Ammonites polymorphus Quenst.

Bei einem fast vollständig erhaltenen Exemplar des *Amm. polymorphus lineatus* aus den Caprariusschichten bei Meier Arndt, welches trotz der geringen Grösse von 11 mm Durchmesser schon gedrängt stehende Schlussloben zeigt, beträgt die Länge der Wohnkammer $^1/_2$ Umgang. Am Ende des Wachsthums tritt wie bei *Amm. sphenonotus* eine Abnahme der Involution ein, und ebenso zeigt die

zwar stark verletzte Mundöffnung noch deutlich, dass die Mundränder nach innen umbiegen.

Ammonites hybrida Opp. (emend. Haug).

1887. Haug: *Polymorphidae* pg. 117.

Bis zu einem Durchmesser von c. 10 mm gleicht *Amm. hybrida* auffallend einem scharfrückigen *Amm. polymorphus lineatus*, nur sind die Seiten fast stets deutlich abgeplattet und zugleich nach der Naht zu niedergedrückt. Eine sichere Unterscheidung bietet die weit stärker zerschlitzte Lobenlinie, zumal der breite, tief dreilappige Hauptlaterallobus gegenüber dem schmal zungenförmigen, meist zweispitzigen des *Amm. polymorphus.*

Häufig in den Caprariusschichten bei Meier Arndt.

Ammonites caprarius Quenst. t. II/III. f. 15.

1858. Quenstedt: Jura, t. 16. f. 1. pg. 131.
1860. Wagner: Falkenh. Mulde, in Verh. rh. Ges. B. 17. pg. 166.
1863. U. Schlönbach: Eisenst. d. mittl. Lias, in Z. d. d. g. G. B. 15. pg. 519.
1864. Wagner u. Brandt: jur. Bild etc., Verh. rh. Ges. B. 21. pg. 18.
1866. Schlüter: Altenbek., in Z. d. d. G. B. 18. pg. 50.
1871. Brauns: Unt. Jur. p. 215.
1873. Trenkner: Nachträge, in II. Jahresber. osnabr. Ver. pg. 49.
1878. Bertsch: Ceph. Lias γ, pg. 33.
1884. Quenstedt: Amm. Schwab. pg. 243. t. 30. f. 40/42. non f. 37/39.
1887. Haug: Polymorphidae. pg. 117.

Die stark comprimirten, kaum involuten Umgänge sind mit 20—30 kräftigen, geraden Rippen bedeckt, welche auf dem gekammerten Theil der Schale sowohl an der Aussenkante als auch in einiger Entfernung von der Naht abgestumpfte Knoten, auf der Wohnkammer dagegen spitze Dornen tragen. Auf der Externseite erbreitern sich die

Rippen zu einer dreiseitigen, nach vorn gerichteten Fläche, welche auf der Mitte zu einem stumpfen Höcker anschwillt. Sehr oft, zumal auf der Wohnkammer, löst sich diese dreiseitige Erhöhung in unregelmässiger Weise in mehrere Streifen auf, unter denen dann meist die beiden begrenzenden an Stärke hervorragen und entweder beide oder der vordere allein einen schwachen Knoten tragen. Die Länge der Wohnkammer beträgt mindestens $^3/_4$ Umgang. Die Dimensionen einiger Exemplare sind folgende:

I. D=44 mm=1, n=23 =0,52, h=12 =0,27, b=8,
h : b=1,50.
II. D=34 mm=1, n=17,5=0,51, h= 9,5=0,28, b=7,
h : b=1,36.
III. D=29 mm=1, n=14,5=0,50, h= 8,5=0,29, b=6,
h : b=1,42.
IV. D=24 mm=1, n=11,5=0,48, h= 7,5=0,31, b=5,
h : b=1,50.
V. D=21,5 mm=1, n=10 =0,47, h= 7 =0,33, b=4,5,
h : b=1,56.

Das grösste Exemplar (I) ist noch bis an das Ende gekammert.

Am besten stimmen unsere Exemplare mit der Abbildung in Quenstedt's Jura: t. 16. f. 1 überein, sofern man von der plötzlichen Aufblähung am Ende des letzten Umganges absieht. Ebenso ist die Seitenansicht in Amm. Schwab. t. 30. f. 41 zutreffend, während die Aussenseite f. 40 auffallend schmal erscheint. An keinem der zahlreichen vorliegenden Exemplare wurde dagegen eine ähnliche grössere Involution und eine an *Amm. polymorphus quadratus* erinnernde Skulptur beobachtet, wie sie Quenstedt von den kleinen, aber ausgewachsenen Exemplaren f. 37—39 angibt. Beginnt auch die obere Knotenreihe eher als die untere und zwar zugleich mit der Rippenbildung bei c. 5 mm Scheibendurchmesser, so treten doch bereits einen halben Umgang weiter, sowohl die unteren Knoten, als die dreiseitige Erhöhung auf der Externseite deutlich hervor, so dass bei einem Durchmesser von 7 mm die charakteristische Skulptur des *Amm. caprarius* schon vollkommen entwickelt ist.

Amm. caprarius, welcher bei Diebrock zu den häufigsten Versteinerungen gehört, scheint in den übrigen norddeutschen Liasgebieten sehr selten zu sein, da bisher nur vereinzelte Exemplare von Falkenhagen, Kollerbeck, Bredenborn (Wagner), Altenbeken (Schlüter), Rottorf, Kahlefeld (Schlönbach), Harzburg und Oker (Brauns) erwähnt werden.

Ammonites Bronnii Röm.

Synon. vid. Haug: Polymorph. pg. 118, N. Jahrb. 1887.

Zahlreiche, in früheren Jahren bei Diebrock gesammelte Exemplare bestätigen vollkommen die neuerdings besonders von Quenstedt und Haug vertretene Ansicht, dass *Amm. Bronnii* nicht als Jugendzustand des *Amm. Jamesoni* Sow. betrachtet werden kann. *Amm. Bronnii* hat kaum involute, nur langsam an Höhe zunehmende Umgänge (D=1, n=0,48, h=0,30), welche stets einen scharfen Kiel tragen. Die zahlreichen, hohen Rippen biegen an der Externseite scharf nach vorn und sind hier in lange, spitze Dornen ausgezogen, welche den Kiel meist beträchtlich überragen, so dass dieser dann gleichsam in einer Furche liegt. Der Windungsquerschnitt ist eiförmig, indem das Gehäuse nach der Externseite zu sich erheblich verengt. In vielen Fällen, zumal bei ausgewachsenen Exemplaren, ist die Schale auch an der Naht eingezogen und zwar so stark, dass sich hier eine flache Furche herausbildet, oberhalb welcher dann erst die Rippen beginnen. Die nur schwach gezackten Loben erinnern sehr an die des *Amm. polymorphus lineatus*, besonders durch den zungenförmigen Hauptseitenlobus, welcher anfänglich zweispitzig, erst später einen dritten, unteren Zacken ansetzt, der aber im Vergleich zu dem oberen stets schwächer entwickelt bleibt. Bei den grössten Exemplaren von 40 mm Durchmesser stehen die letzten Kammerwände gedrängt, und die Hälfte des letzten Umganges gehört der Wohnkammer an.

Die jugendlichen Exemplare von *Amm. Jamesoni* stehen der äusseren Form nach dem *Amm. Bronnii* ausserordentlich nahe, unterscheiden sich aber durch etwas grössere

Höhenzunahme, ovale Mundöffnung und weniger scharfe Rippen, welche unterhalb des Kieles stumpfe Knoten tragen, so dass die dachförmige Aussenseite sich frei heraushebt. Ferner sind die Loben stets viel verzweigter, als bei gleich grossen Exemplaren des *Amm. Bronnii*, und der deutlich dreispitzige Hauptseitenlobus lässt nur in dem allerfrühesten Stadium eine Ungleichheit der oberen und unteren Zacken erkennen.

Ammonites ? maculatus Yg. u. Bd.

Dieser Ammonit, welcher nur in zahlreichen, schlecht erhaltenen Bruchstücken vorliegt, stimmt sehr gut mit *Amm. maculatus* bei Quenstedt: Amm. Schwab. t. 34. f. 5 überein. Die wenig zahlreichen, wulstig aufgetriebenen Rippen lösen sich auf der Externseite in niedrige, schwach nach vorn gerichtete Falten auf. An den Abdrücken einiger in Geoden eingeschlossenen Exemplare erkennt man, dass die Schale an der Rückenkante kräftige Stacheln trug (c. 10 mm lang bei 45 mm Scheibendurchmesser), wodurch die Form auffallend an *Amm. ziphus* aus dem unteren Lias erinnert. Bei 20 mm Durchmesser sind schon deutliche Dornen entwickelt. Die Form der Mündung schwankt sehr, meist ist dieselbe stark in die Breite gezogen. Eine Vereinigung mit *Amm. curvicornis* Schlönbach (Z. d. d. g. G. B. 15. t. 12. f. 4) erscheint unstatthaft, da die wenigen von dieser Species vorliegenden Bruchstücke selbst noch bei einer Mundhöhe von 20 mm vollkommen mit der citirten Abbildung übereinstimmen. Der typische *Amm. capricornus* Schloth. (Quenst.: Amm. Schwab. t. 34. f. 7—9) hat zahlreichere, schärfere Rippen, welche auf der Externseite meist stark nach vorn biegen, und eine hohe, abgerundet viereckige Mündung.

Uebersicht der Versteinerungen.

	Psilonotenschichten.	Angulatenschichten.	Sch. m. *Anom. striat.*	Sch. m. *A. rotiform.*	Sch. m. *A. geometr.*	Sch. m. *A. Scipion.*	Sch. m. *A. Herford.*	Sch. m. *A. planicost.*	Sch. m. *A. raricostat.*	Sch. m. *A. armatus*	Sch. m. *A. caprarius*	Sch. m. *A. Bronnii.*	Centaurusschichten.	Davoeischichten.	Amaltheenthone.	Posidonienschiefer.
Echinodermata:																
1. *Pentacrinus tuberculatus* Mill.	—	×	×	×	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. „ *basaltiformis* Mill.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×	—
3. *Cidaris* sp.	—	—	×	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. *Hypodiad. guestphalicum* Dames.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	—	×	—
Brachiopoda:																
5. *Lingula Metensis* Tqm.	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. *Discina papyracea* Goldf.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. *Spirifer Walcottii* Sow.	—	—	—	—	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8. „ *rostratus* Schloth.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	—	—	—	—
9. *Rhynchonella belemnitica* Qu.	—	—	—	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. „ *oxynoti* Qu.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
11. „ *rimosa* Buch.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	—	—	—	—
12. „ *triplicata* Phill.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—	×	—	—
13. „ *furcillata* Theod.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	—
14. *Terebratula punctata* Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—
15. „ *numismalis* Lam.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	—	—	—
Lamellibranchiata:																
16. *Ostrea sublamellosa* Dkr.	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17. „ *semiplicata* Mstr.	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18. „ *ungula* Dkr.	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19. *Gryphaea arcuata* Lam.	—	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20. „ sp.	—	×	×	—	—	—	—	×	—	×	—	—	—	—	—	—
21. „ *cymbium* Lam.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	×	—	—	—
22. *Anomia striatula* Opp.	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. *Plicatula spinosa* Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	×	×	×	—
24. *Lima gigantea* Sow.	×	×	×	×	×	—	×	—	—	×	×	—	—	—	×	—
25. „ *pectinoides* Sow.	×	×	×	×	×	—	—	×	—	—	×	×	—	—	—	—
26. *Limaea acuticosta* Goldf.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×	—
27. *Pecten subulatus* Mstr.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	×	×	×	—
28. „ *Trigeri* Opp.	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Psilonotenschichten.	Angulatenschichten.	Sch. m. *Anom. striat.*	Sch. m. *A. rotiform.*	Sch. m. *A. geometr.*	Sch. m. *A. Scipion.*	Sch. m. *A. Herford.*	Sch. m. *A. planicosta*	Sch. m. *A. raricostat.*	Sch. m. *A. armatus*	Sch. m. *A. caprarius*	Sch. m. *A. Bronnii.*	Centaurusschichten.	Davoeischichten.	Amaltheenthone.	Posidonienschiefer.
Pecten priscus Schloth.	—	—	—	×	×	×	×	×	—	×	×	×	—	—	—	—
„ *textorius* Schloth.	—	—	—	×	×	×	—	×	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *substriatus* Römer.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—
„ *aequivalvis* Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	—
„ *pumilus* Lam.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Avicula inaequivalvis Sow.	—	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—
„ *calva* Schlönbach.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	×	×	—	—
„ *substriata* Mstr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Posidonomya Bronnii Voltz.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Gervillia crenatula Quenst.	—	—	—	×	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *oxynoti* Quenst.	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
Inoceramus pinnaeformis Dkr.	+	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *cf. Falgeri* Mer.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	—	—	—
„ *gryphoides* Goldf.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—
„ *ventricosus* Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—
„ *substriatus* Mstr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
„ *dubius* Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
Modiola Hillana Sow.	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *laevis* Sow.	—	×	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *oxynoti* Qu.	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *scalprum* Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	—
Myoconcha decorata Mstr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	—
Pinna cf. Moorei Opp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—
Cucullaea Münsteri, Ziet.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	×	×	×	×	—
Macrodon pullus Tqm.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nucula cordata Goldf.	—	—	×	—	×	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×	—
Leda Visurgis Brauns.	—	×	—	—	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *truncata* n. sp.	—	×	×	—	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *Renevieri* Opp.	—	—	×	—	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *subovalis* Goldf.	—	—	—	—	×	—	—	—	—	×	×	—	—	×	×	—
„ *Romani* Opp.	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—
„ *complanata* Goldf.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	×	×	×	—
„ *trapezoidalis* n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	—
„ *Zietenii* Brauns.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	—
Cardinia Hennocquii Tqm.	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *Listeri* Sow.	×	×	—	—	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *crassiuscula* Sow.	×	×	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *concinna* Sow.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Astarte consobrina Chap. et Dew.	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *obsoleta* Dkr.	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *cingulata* Tqm.	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *striatosulcata* Röm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	×	—
„ *Voltzi*, Hoeningh.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×

		Psilonotenschichten.	Angulatenschichten.	Sch. m. *Anom. striat.*	Sch. m. *A. rotiform.*	Sch. m. *A. geometr.*	Sch. m. *A. Scipion.*	Sch. m. *A. Herford.*	Sch. m. *A. planicosta*	Sch. m. *A. raricostat.*	Sch. m. *A. armatus*	Sch. m. *A. caprarius*	Sch. m. *A. Bronnii.*	Centaurusschichten.	Davoeischichten.	Amaltheenthone.	Posidonienschiefer.
72.	(*Lucina*) *limbata* Terqm.	—	—	×	—	×	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
73.	„ *pumila* Goldf.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	—
74.	*Unicardium cardioides* Bean.	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
75.	„ *Janthe* d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	×	—
76.	*Cardium Heberti* Tqm.	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
77.	„ *musculosum* Quenst.	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
78.	„ *rhomboidale* n sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—
79.	„ *submulticostat.* d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	—
80.	*Protocardia Phillippiana* Dkr.	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
81.	„ *oxynoti* Qu.	—	—	—	—	×	—	×	×	—	×	—	—	—	—	—	—
82.	„ *truncata* Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	—
83.	*Cypricardia cucullata* Goldf.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—
84.	(*Isodonta*) *elliptica* Dkr.	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
85.	*Pholadomya corrugata* Dkr. u. K.	×	×	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
86.	„ *decorata* Ziet.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
87.	„ *ambigua* Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	—
88.	*Goniomya heteropleura* Ag.	—	×	—	—	×	—	—	×	—	—	—	—	×	×	[illegible]	—
89.	*Gresslya Galathea* Ag.	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
90.	„ *subrugosa* Dkr.	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
91.	„ *striatula* Ag.	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
92.	„ *elongata* Röm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
93.	„ *ovata* Röm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—
94.	„ *Seebachii* Brauns.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[illegible]	—
95.	„ *arcacea* Seeb. ?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[illegible]	—
	Gastropoda:																
96.	*Dentalium etalense* Tqm. ?	—	×	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
97.	„ *giganteum* Phill.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
98.	*Pleurotomaria anglica* Sow.	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
99.	„ *expansa* Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	—	×	×	—
100.	*Trochus imbricatus* Sow.	—	—	—	—	—	—	—	×	—	×	×	—	—	—	—	—
101.	„ *heliciformis* Ziet.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—
102.	*Turbo paludinaeformis* Schübl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—
103.	„ *Nicias* d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—
104.	„ *marginatus* Ziet.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—
105.	*Chemnitzia liasica* Qu.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—
106.	*Cerithium subturritella* d'Orb.	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
107.	„ *gratum* Tqm.?	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
108.	*Chenopus nodosus* Mstr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—
109.	*Cylindrobullina fragilis* Dkr.	×	×	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
110.	„ *numismalis* Qu. ?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	—

	Psilonotenschichten.	Angulatenschichten.	Sch. m. *Anom. striat.*	Sch. m. *A. rotiform.*	Sch. m. *A. geometr.*	Sch. m. *A. Scipion.*	Sch. m. *A. Herford.*	Sch. m. *A. planicosta*	Sch. m. *A. raricostat.*	Sch. m. *A. armatus.*	Sch. m. *A. caprarius*	Sch. m. *A. Bronnii.*	Centaurusschichten.	Davoeischichten.	Amaltheenthone.	Posidonienschiefer.
Cephalopoda:																
Nautilus intermedius Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—
Ammonites ? Johnstoni Sow.	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *planorbis* Sow.	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *Hagenowii* Dkr.	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *subangularis* Opp.	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *angulatus* Schloth.	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *cf. rotif. Hartm.* Qu.	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *rotiformis* Sow.	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *bisulcatus* Brug.?	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *Bucklandi* Sow.	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *geometricus* Opp.	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *cf. falcaries* Qu.	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *Scipionianus* d'Orb.	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *Herfordensis* n. sp.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *Kridion* Hehl.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *miserabilis* Qu.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *striaries* Qu.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *capricornoides* Qu.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *Birchii* Sow.	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *falcaries olifex* Qu.	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *stellaris* Sow.	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *planicosta* Sow.	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *ziphus* Hehl.	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *muticus* d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *raricostatus* Ziet.	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—
„ *cf. bifer* Qu.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
„ *cf. peregrinus* Haug.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
„ *armatus* Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
„ *arm. nodogigas* Qu.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *lataecosta* Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *brevispina* Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *submuticus* Opp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *caprarius* Qu.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *polymorphus* Qu.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—
„ *alter* Opp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *sphenonotus* n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *Oppelii* Schlönb. ?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *lynx* d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
„ *hybrida* Opp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—
„ *Loscombi* Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	—
„ *Jamesoni* Sow.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—

		Psilonotenschichten.	Angulatenschichten.	Sch. m. *Anom. striat.*	Sch. m. *A. rotiform.*	Sch. m. *A. geometr.*	Sch. m. *A. Scipion.*	Sch. m. *A. Herford.*	Sch. m. *A. planicosta*	Sch. m. *A. raricostat.*	Sch. m. *A. armatus.*	Sch. m. *A. caprarius*	Sch. m. *A. Bronnii.*	Centaurusschichten.	Davoeischichten.	Amaltheenthone.	Posidonienschiefer.
152.	*Ammonites Bronnii* Röm	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–
153.	„ *centaurus* d'Orb.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–
154.	„ *Valdani* d'Orb.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–
155.	„ *fimbriatus* Sow.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	×	–
156.	„ *striatus* Rein.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	–	–
157.	„ ? *maculatus* Yg. u. Bd.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–
158.	„ ? *acuticostat.* Wright.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–
159.	„ *capricornus* Schloth.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	–
160.	„ *curvicornis* Schlönb	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	–
161.	„ *margaritatus* Montf.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–
162.	„ *spinatus* Brug.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–
163.	„ *communis* Sow.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
164.	„ ? *exaratus* Sow.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
165.	*Aptychus* sp.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
166.	*Belemnites acutus* Mill.	–	–	×	–	×	×	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–
167.	„ *paxillosus* Schloth.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	×	×	×	[illegible]	–
168.	„ *breviformis* Ziet.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	×	–	–	–
169.	„ *clavatus* Schloth.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	×	–	×	–
170.	„ *umbilicatus* Blainv.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–
171.	„ *tripartitus* Schloth.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Crustacea:																
172.	*Glyphea numismalis* Opp.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	×	–

Erklärung der Abbildungen auf Tafel II/III.

Fig. 1. *Inoc.* cf. *Falgeri*, Mer. — Centaurusschichten; Menke, Eickum.
„ 2. *Inoc. gryphoides* Goldf. — Davoeischichten, Vossmann-Bäumer, Bielefeld.
„ 3. *Inoc. ventricosus* Sow. — Davoeischichten; Gresselmeyer u. Essmann, Herford.
„ 4. *Modiola oxynoti* Quenst. — Ziphusschichten; Langenberg, Herford.
„ 5. *Leda Romani* Oppel. — Raricostatusschichten; König, Herford.
„ 6. *Leda Renevieri* Oppel. — Sch. m. *Anom. striat.*; Schweichelner Mühle, Herford.
„ 7. *Leda truncata* n. sp. — Geometricusschichten; Weinberg, Herford.
„ 8. *Leda trapezoidalis* n. sp. — Amaltheenthone; Nölkenhöner, Pödinghausen.
„ 9. (*Lucina*) *limbata* Terq. u. Piette. — Geometricusschichten; Weinberg, Herford.
„ 10. *Cardium submulticostatum* d'Orb. — Centaurusschichten; Wefing, Eickum.
„ 11. *Amm.* cf. *falcaries* Quenst. — Geometricusschichten; Schild, Bielefeld.
„ 12. *Amm. Herfordensis* n. sp. — Arietenschichten: Lübberthor, Herford.
„ 13. *Amm. capricornoides* Quenst. — Arietenschichten; Lübberthor, Herford.
„ 14. *Amm. sphenonotus* n. sp. — Caprariusschichten; Meier Arndt, Diebrock.
„ 15. *Amm. caprarius* Quenst. — Caprariusschichten; Meier Arndt, Diebrock.

Ueber die Diluvialsteppe.

Von

Dr. A. Wollemann

in Bonn.

Eine von mir in der Sitzung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn am 14. November 1887 gemachte Mittheilung: „Ueber Gliederung und Fauna der Diluvalablagerungen im Dorfe Thiede bei Braunschweig", hat Nehring in der Sitzung der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin am 20. März 1888 einer sehr abfälligen Kritik unterworfen. Trotzdem derselbe dort kein neues wissenschaftliches Material zur Widerlegung meiner Ansichten bringt, sondern sich auf einige allgemeine Bemerkungen beschränkt, welche wenig zu einer wissenschaftlichen Antwort einladen, so halte ich es dennoch für gut, besonders um mich gegen die Meinung „qui tacet consentit" zu decken, hier einige Worte zur Erwiderung zu sagen und dann etwas näher auf die von Nehring und andern Forschern angenommene mitteleuropäische Diluvialsteppe einzugehen, deren Existenz ich in der erwähnten Mittheilung nur für die Umgegend von Thiede bestritten habe. Ich werde versuchen nachzuweisen, dass auch die übrigen Theile Deutschlands und ebenso die benachbarten Länder Mitteleuropas nie den Charakter einer Steppenlandschaft getragen haben.

Wenn ich erst jetzt eine Entgegnung auf die im März dieses Jahres gemachte Mittheilung Nehrings in die Oeffentlichkeit gelangen lasse, so geschieht dieses,

weil die Arbeiten des letzten Sommersemesters meine Zeit völlig in Anspruch nahmen und ich erst in den Ferien einige Musse zum Niederschreiben dieser Zeilen finden konnte.

Zunächst richtet Nehring gegen mich den Vorwurf, es sei „unwissenschaftlich", die Diluvialfauna von Thiede isolirt zu betrachten und die übrigen gleichalterigen Faunen zu ignoriren. Diesem Vorwurf muss ich jede Berechtigung absprechen, da ich nur den Schluss gezogen habe, dass die Umgegend von Thiede nie eine Steppenlandschaft gewesen sei, und ich nicht verstehe, warum es, um zu diesem Schlusse zu gelangen, dringend nöthig gewesen wäre, auch auf die an andern, zumal entfernten Orten, wie Prag, Zuzlawitz, Nussdorf u. s. w., aufgefundenen Diluvialthiere Rücksicht zu nehmen. Wie ich weiter unten zeigen werde, sind die Diluvialfaunen, wie sie die übrigen gleichalterigen Diluvialablagerungen in Mitteleuropa geliefert haben, fast ebenso zusammengesetzt wie die Thieder Fauna, und vermögen nach meiner Ansicht ebensowenig wie diese den Beweis der Existenz einer Diluvialsteppe zu erbringen; am allerwenigsten kamen dieselben jedoch dort in Frage, wo ich nur Rückschlüsse auf Klima und Bodenbeschaffenheit der Umgebung von Thiede während der Diluvialzeit zu machen versuchte. Besonders sehe ich nicht ein, weshalb Nehring zur Widerlegung meiner Behauptung, dass bei Thiede nie eine Steppe existirt habe, Thiere wie *Arctomys bobac* und *Spermophilus fulvus* in das Feld führt, deren Reste in dem dortigen Diluviallehm nicht vorgekommen, sondern ausschliesslich an andern Orten gefunden sind. Ueberhaupt habe ich nicht gesagt, dass diese Thiere, beziehentlich deren Nachkommen, heute nicht charakteristische Steppenthiere seien — denn dieses lehrt ja jedes Handbuch der Zoologie und Thiergeographie — sondern ich bin der Ansicht, dass dieselben keinen Beweis für die ehemalige Existenz einer mitteleuropäischen Diluvialsteppe liefern.

Nehring giebt mir ferner [1]) den guten Rath, die

---

1) l. c. S. 43.

thiergeographischen Werke mehr zu berücksichtigen, besonders die, welche sich auf die Fauna der osteuropäischen und nordwestasiatischen Steppendistrikte beziehen, und verheisst mir, dass ich mich nach dem Studium derselben „vor übereilten Urtheilen“ in Bezug auf die von ihm und Andern beobachtete Steppenfauna hüten würde. Hierauf kann ich nur erwidern, dass ein Theil dieser Literatur mir schon in früher Jugend durch die freundlichen Bemühungen meines damaligen Lehrers, des Herrn Professor Dr. Nehring, bekannt geworden und später theilweise in meinen Besitz gelangt ist [1]).

Wie ich weiter unten ausführlich darlegen werde, haben mir gerade diese Werke gezeigt, dass die mitteleuropäische Diluvialfauna zu der Steppenfauna Osteuropas und Nordwestasiens nur äusserst geringe Beziehungen hat.

Trotzdem ich die Thieder Diluvialfauna schon l. c. ausführlich besprochen habe, so halte ich es dennoch für gut, hier noch einmal näher auf dieselbe einzugehen, ehe ich mich den andern mitteleuropäischen Diluvialfaunen zuwende; besonders scheint es mir geboten, noch einmal

---

1) Unter diesen Werken hebe ich besonders hervor

Andreas Wagner: Die geographische Verbreitung der Säugethiere. München 1846.

Schmarda: Geograph. Verbreitung d. Thiere. Wien 1853.

Wallace: Die geographische Verbreitung der Thiere. Uebersetzt von Meyer. Dresden 1876. — Schreber: Säugethiere. Erlangen 1775—1858. — Pallas: Zoographia Rosso-Asiatica Petrop. 1811—1842.

Oken: Allgemeine Naturgeschichte. Stuttgart 1833—1842.

Blasius und Graf Kayserling: Wirbelthiere Europas. Braunschweig 1840.

Brandt: Beiträge zur nähern Kenntniss der Säugethiere Russlands. Petersburg 1855.

Blasius: Fauna der Wirbelthiere Deutschlands. Braunschweig 1857.

Leunis: Synopis der Naturgeschichte des Thierreichs. Hannover 1860. Jetzt vollständig umgearbeitet von Ludwig.

Brehms: Thierleben. Leipzig 1876.

auf die fossilen Mollusken von Thiede zurückzukommen, da Nehring dieselben in seiner Erwiderung vollständig unberücksichtigt lässt. Die Verbreitungsbezirke der betreffenden lebenden Nachkommen der fossilen Molluskenspecies gebe ich hier genauer an, als es mir in meiner ersten Mittheilung über diesen Punkt Zeit und Raum gestatteten. Hinsichtlich der Vertheilung der einzelnen Species innerhalb des Diluviallehms will ich bemerken, dass keine derselben an einen bestimmten Horizont gebunden ist, besonders fanden sich die unten angeführten echten Laubschnecken sowohl in den unteren, wie oberen Theilen der Ablagerung, bald mit Lemming, bald mit Mammuth, bald mit den nach Ansicht Nehrings für die Diluvialsteppe charakteristischen kleinen Nagern zusammen.

Die bislang von Thiede bekannt gewordenen fossilen Molluskenspecies sind folgende:

1. *Limnaeus pereger* Drap. s.[1])

Lebt heute im Nordosten der Vereinigten Staaten, auf Island, in Europa mit Ausnahme der höchsten Gebirge (in den Alpen und Pyrenäen bis etwa 900 m hoch). In Kaukasien, Vorder-, Nord- und Centralasien, im Amurlande, in Kaschmir und Afghanistan.

2. *Helix hortensis* Müller s.

Mittel- und Nordeuropa. In den Alpen auf die Vorberge beschränkt (bis circa 1200 m hoch). Geht nach Osten wenig über die Grenzen Deutschlands hinaus.

3. *Helix striata* Müller var. Nilssoniana Beck. zh.

Nordeuropa, besonders nördlich der Alpen (Südskandinavien, Deutschland (Harz, Thüringen u. südwestl. Deutschland), Siebenbürgen und Banat). Die Varietät besonders auf Oeland.

4. *Helix fruticum* Müller s.

Von Nordspanien, Norditalien und der Balkanhalbinsel aus im ganzen mittleren und nördlichen Europa, fehlt nur in Südfrankreich und in Grossbritannien. Kaukasien, Nord-

1) s = selten, h = häufig, zh = ziemlich häufig.

asien, Gebiet des Altai und Baikalsees. Geht bis zum 60° n. Br.

5. *Helix hispida* L. h.

Nordosten der Vereinigten Staaten. Europa mit Ausnahme Italiens, der Balkanhalbinsel und der höheren Regionen der Alpen und Pyrenäen. Westsibirien und Gebiet des Altai und Baikalsees. Algier und Marokko. Geht nördlich fast bis zum Polarkreise.

6. *Helix arbustorum* L. s.

Mittel- und Nordeuropa. Ostgrenze in den russischen Ostseeprovinzen. Steigt in den Gebirgen bis zu 2300 m auf. Geht über den 60° n. Br. hinaus.

7. *Helix pulchella* Müller h.

Nordamerika. Europa mit Ausnahme der höchsten Berge der Alpen und Pyrenäen. Vorderasien und Ostsibirien. Algier und Marokko. Azoren, Madeira, Kanaren, St. Helena.

8. *Helix tenuilabris* A. Br. zh.

In Europa in der schwäbischen Alp und den Alpen. Nordasien.

9. *Patula ruderata* Studer s.

Gebirge Mitteleuropas mit Ausnahme der höchsten Berge der Alpen und Pyrenäen, Skandinavien, Jütland, nordostdeutsche Tiefebene, Russland. Nordasien. Geht in Skandinavien bis zum 76° n. Br.

10. *Patula rotundata* Müller. s.

Europa mit Ausnahme der Balkanhalbinsel und der höheren Berge der Alpen und Pyrenäen. Algier und Marokko. Azoren und Madeira.

11. *Cionella lubrica* Kobelt zhl.

Nordamerika. Island. Europa mit Ausnahme der höchsten Berge der Alpen (geht bis fast 2000 m hoch) und Pyrenäen. Kaukasien, Vorder-, Nord- und Centralasien, Amurland, Kaschmir, China und Japan. Algier und Marokko. Azoren, Madeira und Kapverden. Geht nach Nor-

den bis über den 60° und gehört zu den wenigen circumpolaren Arten.

12. *Chondrula tridens* Müller s.

Mittel- und Südeuropa mit Ausnahme der Balkanhalbinsel. In den Alpen und Pyrenäen nur in der Region der Vorberge. Kaukasien und Vorderasien. Algier und Marokko.

13. *Bulimus obscurus* Drap. s.

Europa mit Ausnahme der höchsten Berge der Alpen und Pyrenäen. Kaukasien, Algier und Marokko. Erreicht nach Clessin[1]) den n. Polarkreis.

14. *Clausilia parvula* Stud. s.

Mittel- und Osteuropa.

15. *Pupa muscorum* L. (Müll.) h.

Nordamerika, Europa mit Ausnahme der höchsten Berge der Alpen und Pyrenäen. Kaukasien, Vorder-, Nord- und Centralasien, Amurland, Algier und Marokko. Geht bis zum 60° n. B.

16. *Hyalina radiatula* Gray. zh.

Nordosten der Vereinigten Staaten. Island, Nord- und Mitteleuropa. In den Alpen und Pyrenäen bis 2000 m. Kaukasien, Nordasien und Amurland.

17. *Succinea oblonga* Drap.

Nord- und Mitteleuropa, Oberitalien und Spanien. Besonders häufig in Skandinavien und dem nördlichen Russland. In Nordasien zwischen 60—69° n. B.[2]), Kaukasien, Armenien.

18. *Pisidium henslowianum* Sheppard.

Mitteleuropa nördlich von den Alpen.

19. *Pisidium pisillum* Gm.

Island. Europa mit Ausnahme der Balkanhalbinsel, Karpathen, Pyrenäen und höchsten Region der Alpen[3]).

---

1) Excursionsmolluskenfauna 1876, S. 180.

2) Westerlund: Binnenconchylien der paläarktischen Region. Lund 1885 V. S. 15.

3) Die Bestimmungen der Conchylien sind sämmtlich von

Die Nachkommen dieser neunzehn bislang bei Thiede fossil gefundenen Molluskenspecies leben also noch heute sämmtlich in Deutschland, die meisten sogar noch in der Umgegend von Thiede. Nur einige wie *Helix tenuilabris* und *Patula ruderata* haben sich, wie mehrere der bei Thiede fossil vorkommenden Wirbelthierarten, in die mitteleuropäischen Gebirge und nach Norden zurückgezogen, oder sind wenigstens, wie *Succinea oblonga*, an diesen Orten häufiger als in Norddeutschland. Die sechzehn Species Landschnecken sind mit Ausnahme der *Chondrula tridens* heute mehr im nördlichen als südlichen Theile der nördlichen Halbkugel verbreitet. Die meisten derselben gehen weit nach Norden, einige sogar bis in die arktische Region; die ziemlich häufig bei Thiede gefundene *Helix tenuilabris* ist sogar fast ausschliesslich hochnordisch und gehört in den mitteleuropäischen Gebirgen zu den grössten Seltenheiten.

Die Molluskenfauna des Thieder Diluviums entspricht also in ihrer Zusammensetzung genau der von dort bekannt gewordenen Wirbelthierfauna. Beide setzen sich aus Arten zusammen, deren Nachkommen theils den Süden, theils den hohen Norden bewohnen, *Helix tenuilabris* findet sich zusammen mit *Chondrula tridens*, *Myodes torquatus* und *Ovibos moschatus* mit *Felis* und *Hyaena spelaea*. Unter beiden herrschen die nordischen Formen vor und weisen auf eine

---

Herrn Professor Dr. F. von Sandberger in Würzburg revidirt. Auch war derselbe so gütig, mir seine reichhaltige Sammlung recenter Land- und Süsswasserconchylien zum Vergleich mit den fossilen Arten in freundlichster Weise zur Verfügung zu stellen, wofür ich ihm hier meinen aufrichtigsten Dank wiederhole.

Ausser den beiden bereits erwähnten Werken ist besonders von mir benutzt:

1. v. Sandberger: Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt. Wiesbaden 1870—75.

2. v. Martens: Verbreitung der europäischen Land- und Süsswassergastropoden. Tübingen 1855.

3. Jordan: Die Binnenmollusken der nördlichen gemässigten Länder von Europa und Asien und der arktischen Länder. Nov. act. acad. Leop.-Carol. Bd. 45. Nr. 4, S. 181—388. Die übrige auch von mir benutzte Literatur ist hier zusammengestellt.

mittlere Jahrestemperatur hin, welche unter der des heutigen nordwestlichen Deutschlands liegt. Während von den Wirbelthieren mehrere Species ausgestorben sind, die Nachkommen anderer wenigstens nicht mehr in Deutschland leben, werden die Mollusken noch sämmtlich lebend dort angetroffen. Besonders unterscheidet sich die diluviale Wirbelthierfauna von der Molluskenfauna dadurch, dass sich unter ersterer mehrere Species befinden, deren Nachkommen heute ausschliesslich die Steppe bewohnen, während wir unter letzterer vergeblich typische Steppenthiere suchen.

Aus dem Theile Asiens, welcher die Steppengebiete einschliesst, werden von den erwähnten sechzehn Thieder diluvialen Landconchylien nur *Pupa muscorum* und *Cionella lubrica*, zwei echte Kosmopoliten, als lebend aufgeführt, ohne dass genau angegeben wird, ob sie auch in den Steppengebieten selbst leben. Die mir vorliegenden Reiseberichte von Zoologen, welche über die Steppen des südlichen Russlands, Nordwest- und Centralasiens handeln, geben über die dort vorkommenden Landschnecken wenig Auskunft; alle stimmen jedoch darin überein, dass die typische Steppe in Folge des Regenmangels und der grossen Dürre, an welcher sie den grössten Theil des Sommers und Herbstes zu leiden hat, sehr arm an Landschnecken, „den Bewohnern des Feuchten", ist. Die Zahl der in der Steppe lebenden Landschnecken wird natürlich um so geringer sein, je mehr sich dieselbe in ihren Eigenschaften der Wüste nähert, bis in letzterer sich nur noch wenige Arten (z. B. solche aus der Gattung *Euryphya* Hartm. und *Petraeus* Albers) finden.

Für eine Abtheilung der Landschnecken, „die Laubschnecken", ist die Steppe selbstverständlich unbewohnbar, da hier der Wald fehlt und somit die erste Existenzbedingung für diese Mollusken nicht erfüllt ist. Nun finden sich jedoch unter den Thieder Diluvialconchylien mehrere, welche als echte Laubschnecken anzusehen sind, besonders *Helix hispida*, *fruticum*, *arbustorum* und *hortensis*, welche heute die Waldränder und Lichtungen der Wälder bewohnen, und *Patula rotundata* und *Bulimus obscurus*, welche

den Hochwald lieben. Allerdings finden sich, mit Ausnahme der zuerst erwähnten Species, gerade diese Arten weniger häufig bei Thiede, woraus zu folgern ist, dass die zu ihrer Existenz nöthigen Bedingungen nicht in vollem Maasse erfüllt waren. Jedenfalls herrschte der für das Mammuth unentbehrliche Nadelwald vor und war nur hier und da mit Laubwaldbeständen und einzelnen Laubbäumen gemischt, von welchen damals natürlich nur solche gedeihen konnten, welche, wie die Birke[1]), gewisse Weidenarten und andere, das kältere Klima zu ertragen vermochten; die Buche dagegen, welche von mehreren der angeführten Laubschnecken besonders geliebt wird, konnte der klimatischen Verhältnisse wegen noch nicht existiren. Die bei Thiede ungemein häufige *Helix hispida* weist nach von Martens[2]) ausserdem in Folge ihrer Behaarung auf eine feuchte Bodenbeschaffenheit hin.

Die wichtigsten Species der so eben betrachteten Molluskenfauna sind aus zahlreichen gleichalterigen Diluvialablagerungen bekannt geworden. Einige Fundorte haben mehr, andere weniger Laubschnecken wie Thiede geliefert, nirgends fehlen dieselben jedoch ganz. Besonders interessant sind hinsichtlich der fossilen Conchylien der Löss von Würzburg[3]) und die Fuchslöcher am Rothen Berge bei Saalfeld, welche letztere neben den Resten von „Steppennagern" zahlreiche Exempare der Laubschnecken *Patula rotundata*, *Helix fruticum*, *arbustorum* und *nemoralis* geliefert haben und zwar die Gehäuse der letzteren Art nach Richter[4]) mit Resten kleiner Nager erfüllt, woraus hervorgeht, dass diese Thiere gleichzeitig mit jener Schnecke gelebt haben.

---

1) Auf das Vorkommen der Birke weist der von Nehring bei Thiede aufgefundene *Tetrao lagopoides*, Bastard von Moorschneehuhn und Birkhenne, hin, falls die noch fragliche Bestimmung richtig ist. Cf. Zeitschrift d. d. geol. G. 1880, S. 472.

2) Ueber die Verbreitung der europäischen Land- und Süsswasserconchylien. Tübingen 1855, S. 8.

3) v. Sandberger: Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt. Wiesbaden 1870—75. S. 866 ff. und über Ablagerungen der Glacialzeit und ihre Fauna bei Würzburg. Würzburg 1879, S. 7 ff.

4) Zeitschrift d. d. geol. Ges. 1879, S. 293.

Lässt schon der Umstand, dass zusammen mit den diluvialen Wirbelthieren, auf welche die Vertheidiger der mitteleuropäischen Diluvialsteppe sich hauptsächlich stützen, an zahlreichen Fundorten Waldschnecken vorkommen, die einstige Existenz einer Steppe höchst zweifelhaft erscheinen, so wird diese Annahme vollständig hinfällig, wenn wir sehen, wie zahlreiche Wirbelthiere von ganz anderm Charakter überall die diluvialen Steppenthiere begleiten. Es giebt keinen Fundort, wo in einem bestimmten Niveau letztere stets ausschliesslich oder wenigstens nur mit solchen Thieren zusammen vorkämen, deren Existenz in der Steppe denkbar wäre.

Die Vertheidiger der Steppenhypothese nehmen an, Mitteleuropa habe während eines Theils der Diluvialzeit ein exclusiv-arktisches Klima gehabt, für welche Periode nach ihrer Ansicht besonders *Myodes lemmus* und *torquatus*, *Arvicola nivalis*, *gregalis* u. a., *Lepus variabilis*, *Canis lagopus*, *Ovibos moschatus*, *Cervus tarandus*, *Lagopus albus* und *alpinus* charakteristisch sein sollen. Darauf folgte nach ihrer Ansicht die Steppenzeit, charakterisirt durch *Alactaga jaculus*, *Spermophilus rufescens* u. a., *Arctomys bobac*, Arvicolen (besonders *oeconomus*) und *Equus caballus*. Auf diese Steppenfauna soll eine Weidefauna[1]) gefolgt sein mit den typischen Vertretern *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinns*, *Bos priscus* u. a., und diese endlich nach Nehring der heutigen, oder nach Woldrich zunächst einer diluvialen Waldfauna Platz gemacht haben.

Wäre diese Annahme begründet, so müsste natürlich die räumliche Vertheilung der einzelnen fossilen Species dieser hypothetischen chronologischen Reihenfolge ent-

1) Dieser nicht sehr glücklich gewählte Name ist von Woldrich (Diluviale Fauna von Zuzlawitz. Sep.-Abdr. aus Sitzungsber. d. k. Akad. d. W. i. Wien, mat. nath. Cl., LXXXII. Bd., II. Abth. 1880, S. 60) erfunden. Nehring hat denselben nie gebraucht, stimmt jedoch mit Woldrich darin überein, dass er (Verhandl. d. Berl. anthropol. G. 1882 Heft 4) die betreffenden Weidethiere ebenso wie dieser in den Abschnitt der Diluvialperiode versetzt, „wo aus der Steppe sich ein parkähnlicher Charakter der Landschaft“ herausbildete.

sprechen. Es müssten in den Diluvialablagerungen, welche zugleich Vertreter aller dieser Faunen geliefert haben, in den untersten Schichten die Thiere der arktischen Fauna, weiter nach oben ausschliesslich Steppenthiere, darauf die Species der Weide- und endlich die Arten der Waldfauna folgen. Ich werde eine Anzahl hierher gehöriger Fundorte nebst den Fundberichten aufführen und zeigen, dass nirgends bislang eine derartige Reihenfolge zu constatiren war[1]).

1) Thiede bei Braunschweig.

Hinsichtlich dieser Fundstelle liegen zahlreiche Berichte Nehrings vor, von denen jedoch nur die älteren mit den Resultaten meiner ein Decennium hindurch dort angestellten Ausgrabungen übereinstimmen. Nach meinen Beobachtungen sind die dort gefundenen fossilen Wirbelthierarten nicht, wie Nehring später annimmt, auf faunistisch verschiedene Etagen vertheilt, sondern bilden nach den Lagerungsverhältnissen innerhalb der vollständig ungestörten Diluvialablagerungen ein einheitliches Ganze. Ursprünglich[2]) gliedert auch Nehring den Thieder Diluviallehm faunistisch nicht, sondern sagt: „Diese nordischen Thiere (*Myodes lemmus* und *torquatus*, *Arvicola gregalis*, *Canis lagopus* u. s. w.) haben, wie aus den Lagerungsverhältnissen deutlich hervorgeht, in unserer Gegend gleichzeitig mit *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Equus caballus*, *Felis (leo?)*, kurz mit der sonstigen diluvialen Fauna zusammen gelebt. Später[3]) theilt Nehring die Ablagerungen ein in Lemmingsstufe, Mammuthsstufe und obere Lössstufe überdeckt von einer Ackerkrume. Es kommen nach ihm in dem untern Theile der Lemmingsschichten ausschliesslich *Myodes lemmus* und *torquatus*,

---

1) Hier kommt nur die jüngere Diluvialfauna (Löss- und Höhlenfauna), nicht die ältere, durch *Elephas antiquus*, *Hippopotamus major* und *Trogontherium Cuvieri* charakterisirte, in Betracht.

2) Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 1875, S. 27.

3) Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanst. i. Wien 1878, S. 268. Vergl. auch Archiv f. Anthropologie 1878, S. 301.

Arvicola gregalis, *Canis lagopus* und *Cervus tarandus* vor. Vereinzelt und auf den oberen Theil der Lemmingsschichten beschränkt treten Reste von *Equus*, *Arvicola ratticeps* u. *amphibius*, von *Lagomys*, *Lepus*, *Spermophilus* und einer Fledermaus auf. In den Mammuthschichten sollen sich Reste von *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Equus caballus*, *Hyaena spelaea* und *Cervus tarandus* finden, und die Thiere dieser Schicht nur sporadisch in den oberen Lemmingsschichten und umgekehrt die Arten der letzteren nur sporadisch in den unteren Mammuthschichten vorkommen. Wie ich weiter unten zeigen werde, stimmen hiermit die Resultate meiner Ausgrabungen wenigstens annähernd überein, weichen jedoch darin von dieser durch Nehring beobachteten Vertheilung der einzelnen Species ab, dass ich die Reste der sämmtlichen angeführten Thiere der Mammuthschichten auch in allen Theilen der Lemmingsschichten fand.

Eine fernere Ausgrabung Nehrings ergab folgendes Resultat[1]). Abgesehen von den bereits erwähnten Species kamen in den unteren Schichten *Lagopus albus* und *mutus*, ein kleiner emberizaähnlicher Vogel, *Vesperugo* cf. *borealis*, *Pelobates fuscus*, in den mittleren (etwa 18—25' tief) neben Resten der arktischen Fauna *Spermophilus* cf. *altaicus*, *Arvicola ratticeps*, *Lepus*, *Lagomys*, *Alactaga jaculus*, *Foetorius putorius* und *erminea* und *Equus caballus* vor. Daneben fanden sich Reste von *Elephas primigenius* und *Rhinoceros tichorhinus*, letztere zeigten sich jedoch am häufigsten in einer Tiefe von 12—18', hier begleitet von Pferd, Löwe und Wolf. Aus den obersten Schichten wurden Reste von *Bos*, *Cervus elaphus* und *Helix obvoluta* gewonnen.

Noch weniger als die erwähnten Fundberichte stimmt eine Publication Nehring's aus dem Jahre 1882[2]) mit meinen Resultaten überein. Auf das hier Gesagte näher einzugehen, fühle ich mich besonders deshalb veranlasst, weil Nehring hier meinen Namen erwähnt und sagt, dass das meiste Material damals von mir gesammelt sei. Letzteres

1) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt in Wien 1880, S. 210.
2) Verhandl. d. Berliner anthropol. Gesellsch. 1882, Heft 4.

ist richtig, dagegen geben meine damals an Ort und Stelle aufgezeichneten Fundberichte durchaus nicht die Reihenfolge der Arten so an, wie sie hier dargestellt ist. Ich nehme daher an, dass Nehring eigene in demselben Jahre gemachte Beobachtungen so sehr mit meinen ihm damals übersandten Berichten combinirt hat, dass ich letztere nicht mehr in der Publication erkenne.

Die unterste Stufe soll geliefert haben den gemeinen Lemming und Halsbandlemming, mehrere nordische Wühlmausarten, den Schneehasen, das Rennthier, den Eisfuchs, das Schneehuhn sowie einige andere nordische Vögel. Die mittlere Stufe dagegen Reste von Zieseln, welche mit *Spermophilus altaicus*[1]) übereinstimmen, *Alactaga jaculus*, *Lagomys pusillus*, Steppenwühlmäuse, Wildpferde, Iltis, Hermelin, Wiesel, Wolf, Hase, Frosch, Kröte, kleine Landschnecken, wie *Pupa muscorum*, *Helix striata*, *Helix hispida* u. s. w. und, zumal nach ihrer oberen Grenze hin, wohlerhaltene Reste von *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Felis leo* und *Cervus euryceros*.

Es ist richtig, dass ich bei der im Frühjahr 1881 unternommenen Ausgrabung, auf welche sich Nehring hier beruft, etwa 200 Lemmingskiefer an einer Stelle und getrennt davon in einer etwas höheren Schicht Reste der sogenannten Steppennager zusammen mit Pferd gefunden habe; dieses ist jedoch alles, was in der betreffenden Publication mein Werk ist. Meine ferneren in demselben Jahre gemachten Funde stellte ich dann auf einer die Ostwand des Thieder Gypsbruchs darstellenden, wenn auch rohen, so doch deutlichen Skizze zusammen. Diese übersandte ich Nehring ebenfalls, doch hat er dieselbe nicht wissenschaftlich verwerthet und überhaupt nie erwähnt. Auf der betreffenden Skizze, von welcher ich damals eine Abschrift zurückbehielt, die ich vor einiger Zeit noch einmal mit dem in Nehring's Hand befindlichen Exemplare verglichen und als genau mit demselben übereinstimmend erkannt habe, heisst es z. B.:

---

1) Später von Blasius als *Sp. rufescens* Keys. u. Blas. bestimmt. Zoologischer Anzeiger 1882 No. 125, S. 612

Meter				Backenzähne	
5					
6		↑	*Equus* und	*Elephas primigenius*	Fusswurzelknochen
7	*Lemming* *Lagomys* *Lagopus*	*Rhinoceros Elephas* *Equus Canis lagopus* *Canis vulpes* Kl. Vögel	*Rhinoceros* zerstreut		
	Myodes	*Arvicolen*			

Hiernach fand sich also Schneehuhn zusammen mit Waldfuchs, darüber Pfeifhase, Pferd und Eisfuchs, dann Lemming zusammen mit Rhinoceros und Mammuth, die beiden letzten Arten kamen zusammen mit Pferd an verschiedenen anderen Punkten etwa bis zu 7 m Tiefe, die drei oben erwähnten *Arvicola*-Arten in 6—8 m Tiefe überall vertheilt vor. Also nordische Thiere, Steppen- und Waldthiere in einem bunten Gemenge untereinander, nichts spricht für die Aufeinanderfolge verschiedener Faunen. Fast alle von mir später gemachten Ausgrabungen haben dieses Resultat bestätigt. Nur einmal noch fand ich Reste von *Spermophilus* wesentlich höher wie an demselben Tage ausgegrabene Lemmingskiefer, später jedoch wieder *Spermophilus* mit Lemming zusammen.

Alles was sich über die Vertheilung der einzelnen Species innerhalb des Thieder Diluviallehms sagen lässt, kann man in folgende Worte zusammenfassen. Am häufigsten sind Mammuth, Nashorn und Pferd; dieselben sind in allen Theilen der Ablagerung gefunden und werden an einigen geeigneten Punkten von einer Mikrofauna begleitet. Die Reste der grossen Säugethiere und der nicht häufig vorkommenden Steppennager sind bislang selten in den allertiefsten Theilen der Diluvialschichten gefunden, wo auch Reste der Lemminge selten in grösserer Menge auftreten. Nach meinen Beobachtungen sind die Knochen der kleinen Thiere nur dort häufig, wo die von Lehm erfüllten Gypsspalten ziemlich eng sind, und werden weiter nach oben, wo nur noch einzelne Gypsblöcke säulenartig in den Lehm hineinragen, immer seltner. Das gesammte die Gypsfelsen

überlagernde und nach unten zu die Spalten derselben ausfüllende Material ist nach meiner Ansicht im Wesentlichen durch zwei starke Hochfluthen angeschwemmt; die erste erfüllte nur die tieferen und daher engeren Theile der Spalten mit Schlamm und bedeckte die dort durch Eulen und andere Raubthiere angehäuften Knochen, unter denen sich hie und da vielleicht ein durch den Menschen hinabgeworfenes Stück befand. Deshalb kommen in den unteren Schichten die Reste der kleineren Thiere, welche den Raubvögeln zur Nahrung dienten, an einzelnen Punkten massenweise, die Knochen der grösseren Thiere dagegen meistens vereinzelt und häufig mit deutlichen Spuren der Benagung behaftet vor. Nach dieser Fluth boten die Gypsfelsen den Raubthieren keine genügenden Schlupfwinkel mehr, und wenn auch von den einzelnen noch säulenförmig in die Luft ragenden Felspartien bisweilen eine Eule ihre Gewölle ausspie, so blieben letztere frei an der Oberfläche liegen und konnten sich deshalb nicht erhalten. Dann kam eine sehr starke Hochfluth, überdeckte die Felsen vollständig und bettete in den mitgeführten Schlamm zahlreiche mehr oder weniger zerfallene Cadaver grösserer ertränkter Thiere ein, deren Reste wir deshalb in den oberen, wesentlich nur auf dem Gyps lagernden Lehmmassen häufig noch in natürlichem Zusammenhange finden. Bei der ersten Fluth dagegen wären solche grössere Cadaver unbedeckt in dem oberen Theile der Spalten hängen geblieben und daher nicht erhalten, angenommen, dass dieselbe genügend stark war, um grössere Thiere ertränken zu können.

Dass der Mensch bei Anhäufung der Knochen „eine gewisse Rolle“ gespielt hat, scheint mir durch nichts bewiesen. Besonders kann ich in der von Bieling[1]) beschriebenen und abgebildeten Gruppe von unordentlich aufeinander gedrängten Knochen nicht, wie Nehring annimmt, irgend eine regelmässige Lage erkennen, welche darauf hinwiese, dass hier eine Menschenhand im Spiele gewesen wäre[2]). Selbst wenn der Mensch Knochen als

1) Gruppe fossiler Zähne und Knochen urweltlicher Thiere. Wolfenbüttel 1818.

2) Bieling nennt die Gruppe (l. c. S. 4) „in natürlich chaotischer Lage“.

Reste seiner Mahlzeiten bei Thiede angehäuft hätte, so würden dieselben den damals dort zahlreich lebenden Raubthieren (Hyänen, Löwen, Wölfen, Füchsen) bald zur Beute gefallen sein, und was diese verschont hätten, wäre, da es frei an der Oberfläche lag, durch Wechsel von Frost und Hitze bald zerstört, und die vielleicht erst nach einer langen Reihe von Jahren hereinbrechende Hochfluth hätte nichts mehr vorgefunden, was sie in den Schlamm hätte einbetten und der Nachwelt überliefern können.

Während ich der Ansicht bin, dass die gesammte Masse der in Rede stehenden Diluvialablagerung durch Hochfluthen der Oker abgesetzt ist, nimmt Nehring an. nur die mittlere („Mammuthschichten") und ein Theil der unteren Etage („Lemmingsschichten") seien auf diese Weise entstanden, die ganze oberste dagegen habe sich im Wesentlichen, die unterste Etage wenigstens theilweise aus herbeigewehten Staubmassen gebildet, aus welchem Grunde letztere Partien lössartig, erstere dagegen sandig-lehmig und reich an Geröllen seien[1]). Dieses Abwechseln von gröberen geröllreichen und feineren lössähnlichen Massen glaube ich dagegen dadurch erklären zu können, dass die zwei von mir angenommenen Hochfluthen beide zuerst das gröbere und zuletzt das feinste Material, welches natürlich am längsten suspendirt blieb, ablagerten. Dass die lössähnlichen Massen nicht ein Produkt von Staubwehen sein können, sondern ebenso wie die lehmig-sandigen Partien durch Hochwasserfluthen abgesetzt sein müssen, geht schon daraus hervor, dass letztere Schichten ganz allmählich in erstere übergehen, wobei auch die Schichtung mit dem Feinerwerden des Korns ebenso allmählich undeutlicher wird. Vollständig ausgeschlossen ist jedoch die aeolische Enstehungsweise für die lössähnlichen Massen deshalb, weil sich in denselben hie und da Süsswasserconchylien und mehrere Fischwirbel gefunden haben. Dass die fossilen Landschnecken vorherrschen, kann nicht mehr befremden, nachdem von Sandberger[2]) in 24 Liter vom Main im

1) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsansalt in Wien 1868, S. 267.

2) Ueber Ablagerungen der Glacialzeit und ihre Fauna bei Würzburg. Würzburg 1879, S. 9.

Februar 1876 ausgeworfenen Schlammmassen 10747 Exemplare von Landschnecken und nur 69 Süsswassermollusken fand, zumal wenn man bedenkt, dass noch heute der Main verhältnissmässig reicher an Mollusken, als die kältere, schneller fliessende Oker ist, die ausserdem während der Diluvialzeit in Folge der ungünstigeren klimatischen Verhältnisse ohne Zweifel noch weniger Mollusken wie heute beherbergte.

2. Westeregeln bei Magdeburg.

Ueber die dort angestellten Ausgrabungen liegen ebenfalls zahlreiche Berichte Nehring's vor. Am 2. Oktober 1875 fand derselbe dort an einer Stelle[1]) unter einander gemengt Reste von *Alactaga, Spermophilus, Lepus, Myodes, Arvicola, Equus*, Fledermaus und kleinen Vögeln, am folgenden Tage zusammen *Alactaga, Spermophilus*, Rhinoceros, Fledermaus und Vögel, etwas tiefer *Arctomys*[2]), welches Ergebniss ihn zu folgender Bemerkung veranlasst[3]):

„Ich erwähne zunächst den Umstand, dass die Knochen der Springmäuse, der Ziesel, der Lemminge, der Hasen, der Fledermäuse im Ganzen bunt durcheinander lagen, wenngleich allerdings manchmal an einer bestimmten Stelle vorzugsweise Springmausreste, an einer anderen hauptsächlich Zieselknochen zum Vorschein kamen." Eine im Sommer 1876 von Nehring unternommene Ausgrabung lieferte Knochen von *Hyaena spelaea, Canis lupus* und *lagopus, Mustela, Alactaga jaculus, Spermophilus, Myodes obensis, Lepus timidus, Cervus tarandus, Bos, Rhinoceros tichorhinus, Elephas (primigenius?), Equus caballus*, welche Knochen sich sämmtlich in einer sandigen und darauf lagernden thonigen Schicht, deren Mächtigkeit zusammen nur $1^1/_2$ Fuss betrug, unter einander gemischt fanden. Ein Vergleich dieses Fundpunktes mit zwei benachbarten Fundstellen, die, trotzdem sie in demselben Steinbruche lagen,

1) Ztschr. f. d. ges. Naturw. 1876 Bd. XIII, S. 6.
2) l. c. S. 7.
3) l. c. S. 17.

nicht Reste aller angeführten Species geliefert haben — besonders fehlten an dem einen Orte die eben erwähnten grossen Säugethiere — veranlasst Nehring zu der Aeusserung[1]): „Dieses Hervortreten der einen oder anderen Arten bei α und β (Bezeichnung einer beigefügten Skizze) ist rein lokal, an eine chronologische Trennung ist nicht zu denken"; auch das Fehlen der Reste grösserer Säugethiere an der dritten erwähnten Stelle schreibt er „rein lokalen Ursachen" zu, für welche Annahme er genügendes Beweismaterial bringt.

Auf Grund dieser Lagerungsverhältnisse kommt Nehring[2]) zu dem sich hieraus von selbst ergebenden Schlusse, dass sämmtliche von ihm bis dahin bei Westeregeln aufgefundenen Arten diluvialer Wirbelthiere gleichzeitig gelebt haben, besonders seien die Reste der Steppennager ebenso alt, wie die von *Rhinoceros tichorhinus*, *Hyaena spelaea* u. s. w. Er sagt hier sehr richtig: „Denn falls die von mir gesammelten Knochen nicht gleichalterig wären, müssten sie entweder je nach den Arten in einem verschiedenen Niveau liegen (also etwa die Rhinocerosknochen tiefer, als diejenigen von *Alactaga*), oder die Reste der sogenannten Diluvialthiere müssten auf secundärer Lagerstätte mit denen der Steppennager zusammengeschwemmt sein, oder endlich es müssten diese höhlengrabenden Nager in den etwa schon früher gebildeten (primären) Ablagerungen später gewohnt und in der Tiefe ihrer Höhlen einen jähen Tod gefunden haben. Keine dieser drei Möglichkeiten entspricht aber den Beobachtungen, welche ich bei meinen neun verschiedenen Excursionen gesammelt habe."

Mit diesen hier dargelegten Resultaten stimmen auch die späteren Fundberichte Nehring's[3]), sowie die Ergebnisse meiner eignen Ausgrabungen vollständig überein, unter welchen ich besonders eine von mir im Sommer 1879 mit Herrn Professor Dr. Nehring zusammen unternom-

---

1) Archiv für Anthropologie Bd. X, S. 70.

2) Archiv für Anthropologie Bd. XI, S. 8.

3) Sitzungsberichte der Gesellsch. naturf. Freunde in Berlin. 17. April 1883, S. 50.

mene hervorheben zu müssen glaube, da dieselbe an einer Stelle unter einander gemischt Reste von *Rhinoceros tichorhinus*, *Equus caballus*, *Canis lupus*, *Alactaga jaculus* und *Lepus* ergab. Mit dieser so bestimmt auf Grund der Resultate zahlreicher mit grösster Sorgfalt und ganz systematisch durchgeführter Ausgrabungen von Nehring vertretenen Ansicht, dass die Westeregeler Diluvialfauna ein chronologisch nicht zu theilendes Ganze bilde, steht nun eine Angabe in der Eingangs erwähnten Mittheilung Nehrings vollständig im Widerspruch. Er behauptet hier (S. 43) nämlich, dass die Reste echter, charakteristischer Steppenthiere bei Westeregeln in einem gewissen Niveau zu Hunderten von ihm gefunden seien und hier sogar die überwiegende Mehrzahl aller Fossilreste gebildet haben.

Schon früher[1]) hat Nehring versucht, die in Rede stehenden Diluvialablagerungen faunistisch zu gliedern, ohne dass er sich hierbei auf die Mehrzahl seiner Fundberichte stützen könnte. In den untersten lehmig-sandigen Schichten sollen besonders häufig *Rhinoceros tichorhinus*, *Equus caballus*, *Cervus tarandus*, *Hyaena spelaea* und bisweilen auch *Elephas primigenius*; Nager und Fledermäuse dagegen verhältnissmässig selten vorgekommen sein, letztere dagegen in den mittleren lössartigen Theilen der Ablagerung besonders häufig und in den oberen ebenfalls lössartigen Partien sich ausschliesslich gefunden haben. Diese mittleren und oberen Schichten sollen nun mit dem oberen Theile der zweiten Etage (Mammuthschichten) und mit der ganzen obersten Etage von Thiede gleichalterig sein, welche Parallelisirung mir jedoch vollständig unbegründet zu sein scheint, da am letzteren Orte *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus* u. s. w. auf die Steppenthiere folgen, in Westeregeln denselben dagegen vorausgehen sollen.

Es haben also weder die bei Thiede, noch die bei Westeregeln gemachten Funde den Beweis für die Aufeinanderfolge einer arktischen, Steppen-, Weide- und Wald-

1) Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien 1878, S. 271.

Fauna während der Diluvialzeit geliefert. Ebensowenig hat sich auch an den bisher ausgebeuteten andern Fundorten in Mitteleuropa eine solche chronologische Reihenfolge constatiren lassen. Um dieses zu beweisen, werde ich im Folgenden eine Anzahl der wichtigsten Fundorte mit Angabe der wichtigsten Fundberichte kurz anführen.

3. Der Unkelstein bei Remagen a. Rh.[1]

Hier sind die Reste von *Canis lupus* und *vulpes*, *Arctomys marmota*[2], *Hypudaeus amphibius*, *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Cervus tarandus*, *alces* und *elaphus fossilis*, *Ovibos moschatus* und *Bos priscus* dicht bei einander in ein und demselben Lösslager gefunden, und zwar so unter einander gemengt, dass wir genöthigt sind anzunehmen, diese Species haben einst gleichzeitig in der dortigen Gegend gelebt.

4. Steeten an der Lahn.

Ueber die in der Nähe dieses Orts in mit Diluviallehm angefüllten Dolomitspalten gefundenen Knochen sagt Thomä[3]: „Von einer Ordnung, in welcher etwa die verschiedenen Thiergattungen lokal vertheilt vorgekommen wären, kann nicht im Entferntesten die Rede sein. Pflanzen- und Fleichfresser, grosse und kleine Thiere, alte und junge Individuen, nördliche und südliche Bewohner, leicht gebaute und plumpe Wesen, kriechende, fliegende und schwimmende, Alles lag im bunten Durcheinander, Feindliches und Friedliches hatte hier ein gemeinschaftliches

---

1) Schwarze: Die foss. Thierreste vom Unkelstein in Rheinpr. Verhandl. d. nat. V. d. pr. Rhld. u. Westf. Jahrg. XXXVI 1879. — Nehring: Zeitschr. d. d. geolog. G. 1880, S. 503.

2) Nehring: Arctomysreste vom Südural u. vom Rhein- Sitzungsber. d. G. naturf. Fr. in Berlin, d. 18. I. 1887.

3) Ueber das Vorkommen fossiler Knochen bei Steeten im Amte Runkel. Jahresber. d. V. f. Naturkunde i. Herzogthum Nassau III. Wiesbaden 1846, S. 203. — H. v. Meyer: N. Jahrb. f. M. 1846, S. 217. — Nehring: Ztschr. d. d. geol Gesellsch. 1880, S. 501.

Grab: Geweihe des gigantischen Hirsches zwischen den Gebissen von Hyänen und Bären, die Mahlzähne und mächtigen Keulen des Mammuth neben den Resten einer tigergrossen Katze und den Gebeinen des vorweltlichen Hundes, die Kiefer des Nashorn unter denen des adamitischen Pferdes, mitten durch die Reste kleiner Nager, Vögel, Frösche, Fische u. s. w."

Ueber die Funde in der Wildscheuer, einer Höhle, welche sich in dem „Teufelsthal" genannten Seitenthal des Lahnthales befindet, berichtet besonders v. Cohausen[1]), welche Mittheilung hauptsächlich deshalb sehr interressant ist, weil hier ausdrücklich hervorgehoben wird, dass die fossilen Knochen noch an der ursprünglichen Stelle lagen und nicht durch spätere Wühlereien gestört waren. Trotzdem folgten die einzelnen Species nicht so auf einander, wie die Vertheidiger der Steppentheorie annehmen, z. B. fand sich 1 m tief ein Mammuthschulterblatt in ursprünglicher Lage und auf ihm festgeklebt eine grosse Menge von „Mäuseschädeln" (*Lemminge*, *Arvicolen* u. s. w.).

Vor vielen anderen Fundorten verdient besondere Beachtung:

5. Die Höhle von Balve in Westfalen.

Keine Höhle Deutschlands ist so gründlich und systematisch ausgegraben wie diese, und nirgends haben sich in dem Maasse wie hier innerhalb des Höhlenlehms deutlich gesonderte Schichten unterscheiden lassen. Allerdings nimmt fast jeder Forscher, welcher in der Höhle thätig gewesen ist, eine andere Zahl von Schichten an, nämlich Nöggerath[2]) vier, Virchow[3]) sieben, von Dechen[4])

---

1) Die Höhlen und die Wallburg bei Steeten an der Lahn. Annalen f. Nass. Altherthumskunde u. Geschichtsforschung Bd. XV 1879, S. 323—342. — Nehring: l. c. S. 498.

2) Karsten's Archiv f. Mineralogie u. s. w. Bd. XX. S. 328, 1846.

3) Ztschr. f. Ethnologie 1870, S. 360.

4) Correspondenzblatt d. nat. Ver. d. preuss. Rheinlande und Westfalens 1871, S. 99.

ebenfalls sieben, von der Marck[1]) drei, welche Differenz jedoch die Zuverlässigkeit der einzelnen Beobachtungen nicht beeinträchtigt, da nach Virchow[2]) diese Abweichungen ihren Grund darin haben, dass die verschiedenen Ausgrabungen an verschiedenen Stellen ausgeführt wurden, und die durch die früher in der Höhle circulirenden Wasser angelagerten Ansätze nicht an allen Punkten gleich waren. Es ist hier nicht der Ort, auf alle diese Fundberichte näher einzugehen, sondern ich will mich darauf beschränken, an der Hand der zwei ausführlichsten zu untersuchen, welche Thierspecies in den oberen und welche in den unteren Schichten gefunden sind, und in wie weit die hierdurch gegebene chronologische Reihenfolge der von den Vertheidigern der Steppentheorie angenommenen Aufeinanderfolge einer arktischen, Steppen-, Weide- und Waldfauna entspricht.

Von Dechen giebt aus der obersten Schicht Reste von *Rhinoceros, Sus scrofa, Cervus tarandus, Elephas*[3]), *Castor fiber*, *Lepus timidus*, *Ursus spelaeus*, *Mustela (martes?)*, *Canis vulpes* und *spelaeus*, *Felis catus*, aus der zweiten dagegen solche von *Sus*, *Cervus tarandus* (sehr zahlreich), *Cervus sp.*, *Elephas*, *Ursus* an. Die dritte Schicht enthielt nach seiner Angabe *Rhinoceros tichorhinus*, *Equus*, *Cervus tarandus*, *Cervus* von der Grösse des *Alces (euryceros?)*, *Ursus spelaeus* (sehr zahlreich), *Hyaena spelaea*, *Felis spelaea*, während die vierte nur Reste von *Sus scrofa*, *Elephas primigenius* und *Ursus spelaeus* lieferte. In der fünften Schicht fanden sich besonders Stoss- und Backenzähne von *Elephas*, ausserdem wenige Reste von *Ursus*, *Rhinoceros* und *Sus scrofa*, in den beiden untersten ausschliesslich Reste von *Elephas*. Wir haben hier also eine umgekehrte Reihenfolge der Species vor uns, wie solche die Anschauung der Anhänger der Steppentheorie fordert;

1) An demselben Orte 1873, S. 84.

2) Vgl. auch Nehring: Ztschr. d. d. geol. G. 1880, S. 504 und Nöggerath 1855, S. 294.

3) Die von mir untersuchten sehr zahlreichen Elephareste aus der Höhle von Balve gehören sämmtlich zum Mammuth.

besonders müssten, um dieser zu genügen, *Cervus tarandus*, ein „arktisches Thier", und *Elephas primigenius*, das typische „Weidethier", ihre Plätze vertauschen, ersteres müsste in die unteren Schichten hinab- und letzteres zu den oberen Schichten emporsteigen. Leider sind bei dieser Ausgrabung Reste kleinerer Säugethiere nicht zu Tage gekommen oder wenigstens nicht berücksichtigt, dagegen werden l. c. S. 85 durch von der Marck solche erwähnt. Dieser führt von unten nach oben aufsteigend folgende Schichten an: 1) Rollschicht mit *Ursus spelaeus* und *Hyaena spelaea* 2) Rennthierschicht mit zahlreichen Geweihstücken vom Rennthier, einem Unterkiefer von *Vespertilio*, Resten von *Mus sylvaticus, Arvicola glareolus* und *amphibius*[1]). 3) Sinterschicht. Dieselben kleinen Nager wie Nr. 2 und ausserdem *Sciurus vulgaris*. Also auch hier finden wir Rennthier in Gesellschaft mit echten Waldthieren wie *Arvicola glareolus* und *Mus sylvaticus* und selbst noch tiefer ein solches, nämlich *Ursus spelaeus*.

6. Seveckenberg bei Quedlinburg.

Die dort gefundenen fossilen Knochen entstammen den diluvialen Ablagerungen der Gypsbrüche und sind grösstentheils von Giebel[2]) ausgegraben und beschrieben. Derselbe fand[3]) in dem tiefsten der dortigen Steinbrüche zwölf Fuss unter der Oberfläche Knochen von *Otis*, Pferd und *Bos* zusammen, was ja vorzüglich mit der Steppentheorie im Einklang ist, besonders nachdem *Bos priscus* als muthmaasslicher Stammvater des amerikanischen Büffels

---

1) Die kleinen Nager sind von Farwick bestimmt. Correspondenzblatt d. nat. Ver. d. preuss. Rheinl. u. s. w. 1873, S. 94. Nehring führt ausserdem (Ztschr. d. d. geol. G. 1880, S. 504) noch folgende Nager von dort an: *Arvicola gregalis? Myodes torquatus* und *lemmus, Lepus* und *Lagomys*, giebt jedoch leider nicht an, aus welcher Schicht dieselben stammen. Einige Zähne, welche Nöggerath auf Grund einer Bestimmung Goldfuss' zu *Hippopotamus minutus* rechnet (cf. Karsten's Archiv Bd. XX, 1846, S. 340) sind von mir als zu *Sus scrofa* gehörig bestimmt (cf. Ztschr. d. d. geol. G. 1887, XXXIX. Bd., S. 643).

2) Jahresbericht des naturwissenschaftl. Vereins in Halle 1851.

3) l. c. S. 17.

zum Steppenthier gestempelt ist[1]). Falls nun die Natur der Annahme der Anhänger der Steppentheorie wirklich Rechnung trüge, so hätte weiter nach unten eine Schicht mit den „arktischen Thieren" folgen müssen, in Wirklichkeit jedoch fand Giebel drei Fuss tiefer ein typisches Thier der „Weidefauna", nämlich einen Schädel vom Rhinceros. Dass letztere Species mit den drei oben genannten und ebenso mit den übrigen Diluvialthieren auch hier gleichzeitig gelebt hat, beweist ein zweiter in einem benachbarten Steinbruche von Giebel gemachter Fund; denn hier lagen „ohne alle Ordnung durcheinander" Reste von *Canis spelaeus*, *Felis spelaea*, *Hyaena spelaea*, *Lepus timidus fossilis (variabilis?)*, *Hypudaeus*, *(Myodes lemmus* und *torquatus?)*, *Sicurus*[2]), *Equus fossilis*, *Bos taurus*, *Cervus* drei Species, *Rhinoceros tichorhinus*, *Elephas primigenius* und von verschiedenen Vögeln. Unter letzteren befindet sich ein Laufknochen von *Larus priscus* Giebel, welcher nach Steenstrup und Nehring[3]) wahrscheinlich zu *Alactaga jaculus* gehört. Diese Zusammenlagerung von Knochen der „arktischen[4]), Steppen-, Weide- und Waldthiere" lässt keinen Zweifel darüber aufkommen, dass diese vier von den Anhängern der Steppentheorie aufgestellten Charakterfaunen bei Quedlinburg ebenso wie bei dem benachbarten Weteregeln und Thiede zu einer Zeit gelebt haben und eine zusammengehörige Fauna bilden.

7. Der Sudmerberg bei Goslar,

ein zweiter Fundort am nördlichen Harzrande, bestätigt dieses Ergebniss, denn auch hier fanden sich die Reste vieler der eben erwähnten Arten in eine Breccie zusammen-

---

1) Liebe: Die fossile Fauna der Höhle Vypustek in Mähren. Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. in Wien 1879, math.-nat. Cl. Abth. I, S. 487.

2) Später von Hensel als *Spermophilus* erkannt. Ztschr. d. d. geol. G. 1856, S. 670.

3) Ebendort 1880, S. 476.

4) Von diesen führt Nehring l. c. *Cervus tarandus*, *Myodes lemmus* und *torquatus* (*Hypudaeus* Giebels?) von hier an.

gekittet, welche ein bis vier Zoll breite Spalten des Kalksteins ausfüllte, ohne dass die Knochen je nach den verschiedenen Arten in einem verschiedenen Niveau lagen[1]).

8. Die Fuchslöcher am rothen Berge bei Saalfeld.

Keine der bislang besprochenen Fundstellen hat auf einem so beschränkten Raume so viele Species geliefert wie dieser Ort; denn hier fanden sich in einer Diluvialschicht, welche aus Zechsteinletten und Dolomitgrus bestand und sammt der auflagernden Humusdecke kaum 20 cm mächtig war, die Reste von mindestens siebenzig diluvialen Thierarten[2]), welche so innig mit einander vermengt waren, dass die kleineren Knochen, besonders die der Nager, nicht selten in den Gehäusen der Schnecken (*Tachea nemoralis*) oder den Röhrenknochen grösserer Wirbelthiere (*Equus*, *Bos* u. s. w.) steckten. Im Allgemeinen treffen wir hier dieselbe diluviale Thiergesellschaft wie an den anderen gleichalterigen Fundorten, neben Lemmingen, *Alactaga* und zahlreichen Arvicolen, eine grosse Menge echter Waldthiere, unter welchen ich besonders *Sciurus vulgaris, Cervus elaphus* und *capreolus, Tetrao urogallus* und *tetrix,* und die bereits oben erwähnten Laubschnecken, *Patula rotundata, Helix fruticum, arbustorum* und *nemoralis* hervorheben will.

9. Die Lindenthaler Hyänenhöhle bei Gera.

Diese durch die sorgfältigen Ausgrabungen Liebe's bekannt gewordene Höhle ist für die vorliegenden Untersuchungen besonders deshalb wichtig, weil genannter Forscher mit aller Bestimmtheit hervorhebt[3]), dass nicht das

---

1) Giebel: Jahresber. d. naturw. Vereins in Halle 1850, S. 45.

2) Richter: Aus dem Thüringschen Diluvium. Ztschr. d. d. geol. G. 1879, S. 283. Nehring a. d. O. 1880, S. 495.

3) Die Lindenthaler Hyänenhöhle. Archiv f. Anthropologie. Bd. IX, S. 157. Vgl. auch Liebe: Die Lindenthaler Hyänenhöhle. 1. u. 2. Stück im 17. u. 18. Jahresbericht der Gesellsch. v. Fr. d. Naturw. in Gera 1875 u. 1878.

geringste Merkmal darauf hindeutet, dass diese Knochenlagerstätte später wieder aufgewühlt und umgelagert, oder dass die Ausfüllung der Höhle von aussen hereingeschwemmt ist, was besonders erwähnt zu werden verdient, da die Anhänger der Steppentheorie immer geneigt sind anzunehmen, die in den Höhlen befindlichen Diluvialablagerungen seien später umgewühlt, und deshalb die fossilen Knochen daselbst nirgends mehr in ursprünglicher Lagerung. Im Uebrigen hat Much[1]) bereits den in Rede stehenden Fundort ausführlich besprochen und genau auseinandergesetzt, dass die Forschungsergebnisse Liebe's zu einem den Anschauungen der Anhänger der Steppentheorie geradezu entgegengesetzten Resultate führen, weshalb ich hier nicht näher auf die einzelnen dort gefundenen Species einzugehen brauche. Nur will ich nicht unterlassen, einer hier von Nehring[2]) zuerst constatirten Art zu gedenken, ich meine den Steppenesel (*Equus hemionus*), welche Bestimmung, da sie nur auf eine zweite Phalange und zwei untere Backenzähne gegründet ist, mir nicht sicher genug zu sein scheint, um auf dieselbe weitere Schlüsse zu bauen. Interessant ist, dass Nehring hier seiner Steppentheorie zum Trotz annimmt, dieser Steppenesel habe mit den Lemmingen zusammen gelebt. Er sagt nämlich, um zu beweisen, dass *Equus asinus* hier nicht in Frage kommen könne: „. . . . . ., drittens ist derselbe ein für starke Kälte empfindliches Thier, während der Wildesel von Gera, wie das gleichzeitige Vorkommen von zahlreichen Lemmingsresten beweist, ein nordisches Klima ertragen konnte.“

10. Würzburg.

Der durch von Sandberger's[3]) Bemühungen gründlichst durchforschte Löss von Würzburg hat dieselbe Fauna

---

1) Ueber die Zeit des Mammuth u. s. w. Mitth d. Anthropol. Gesellsch. in Wien. XI. Bd. 1881, S. 47.

2) Ztschr. f. Ethnologie 1879, S. 137.

3) v. Sandberger: Die Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt. Wiesbaden 1870—75. S. 866ff. und: Ueber Ablagerungen

geliefert wie die gleichalterigen Ablagerungen Norddeutschlands. Reste von Thieren der „arktischen, Steppen-, Weide- und Waldfauna" in einem bunten Durcheinander, nirgends war eine Vertheilung der verschiedenen Species in verschiedene Niveaus zu constatiren. Besonders fanden sich im Heigelsbachthale bei Würzburg auf einem Raum von etwa 4 qm die Knochen der kleinen Nager (*Alactaga, Spermophilus, Myodes lemmus* und *torquatus* u. s. w.) in solcher Weise zusammen, dass an eine während langer Zeiträume erfolgte successive Anhäufung derselben nicht zu denken ist.

11. Die Höschs- und Elisabethhöhle im Ailsbachthal in bayr. Oberfranken.

Diese beiden Fundorte mögen noch kurz erwähnt werden, da dieselben im Juli 1879 von Nehring[1]) selbst systematisch ausgebeutet wurden, ohne dass derselbe im Stande war, hier eine für die Steppentheorie sprechende Aufeinanderfolge der fossilen Thierarten zu constatiren.

Das Zusammenlagern der Knochen der vermeintlichen Steppenthiere mit den Resten echter Waldthiere liefert uns also den Beweis, dass nie eine Steppe in Deutschland existirt hat. Die Zahl der besprochenen Fundorte könnte ich leicht verdoppeln, doch würden wir sehen, dass hierdurch an dem gewonnenen Resultate nichts geändert würde, da an allen bislang bekannt gewordenen gleichalterigen Fundstellen dieselbe Fauna ebenso gemischt vorkommt. Nicht anders sind die Verhältnisse in den andern Ländern Mitteleuropas. Auch hier sind diejenigen fossilen Thierarten gefunden, auf welche die Steppentheorie begründet ist, doch überall werden dieselben, wie in den deutschen Diluvialablagerungen, von echten Waldthieren begleitet. Nicht ein Fundort ist bekannt geworden, wo sich die

der Glacialzeit und ihre Fauna bei Würzburg. Verhandl. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg 1879. Nehring: Ztschr. d. d. geol. G. 1880, S. 493.

1) Nehring: Ztschr. d. d. geol. Ges. 1880, S. 481 und: Die Fossilreste der Mikrofauna aus den oberfränkischen Höhlen. Beitr. z. Urgesch. Bayerns, Bd. II.

hypothetische Aufeinanderfolge einer arktischen, Steppen-, Weide- und Waldfauna bestätigt hätte.

Besonders grosse Schätze fossiler Knochen diluvialer Wirbelthiere hat im Südosten Deutschlands das an Höhlen reiche böhmisch-mährische Berg- und Hügelland geliefert. Hinsichtlich des Klimas und der Bodenbeschaffenheit dieser Landschaft während der Diluvialzeit stehen sich die Ansichten zweier bekannter Forscher, Liebe's und Woldrich's, einander gegenüber. Auf Grund der in der Vypustekhöhle[1]) gemachten Funde nimmt ersterer an, dass wahrscheinlich die Berg- und Hügellandschaft des südlichen Böhmens und Mährens während der jüngeren Diluvialzeit nicht Steppe, sondern Waldland gewesen sei und den Krystallisationspunkt gebildet habe, von dem aus der Urwald allseitig vordringend die grosse diluviale Steppe des innern nördlich von den Alpen gelegenen Europa verdrängt habe, während Woldrich[2]), hauptsächlich gestützt auf die Resultate seiner sorgfältigen Ausgrabungen bei Zuzlawitz im Böhmerwalde, der Ansicht ist, dass die mitteleuropäische Diluvialsteppe zu einer bestimmten Zeit sich auch über dieses Gebiet erstreckt habe, und der von Liebe angenommene Wald einer späteren Zeit angehöre. Diese von Woldrich gründlich ausgebeutete Zuzlawitzer Fundstätte nimmt unter den bislang bekannt gewordenen Fundorten für Reste diluvialer Wirbelthiere unstreitig eine der ersten

---

1) Liebe: Die fossile Fauna der Höhle Vypustek in Mähren. Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, math.-naturw. Classe. Bd. LXXIX, 1879.

2) Woldrich: Diluviale Fauna von Zuzlawitz bei Winterberg im Böhmerwalde. Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, math.-nat. Cl. Bd. LXXII 1880, Bd. LXXXIV 1881 u. Bd. LXXXVIII 1883. Vgl. auch: „Ueber Caniden des Diluviums“. Ebendort 1878. „Beiträge zur Geschichte des fossilen Hundes“. Mittheil. d. anthropol. G. in Wien. Bd. XI. Nr. 1, 1881. „Die diluvialen Faunen Mitteleuropas und eine heutige Sareptaner-Steppenfauna in Niederösterreich.“ Ebendort Heft 3 u. 4 1882. „Diluviale Arvicolen aus den Stramberger Höhlen in Mähren. Sitzungsb. d. k. Akad. u. s. w. 1884 und Brandt-Woldrich: „Diluviale europäisch-nordasiatische Säugethierfauna“ u. s. w. Petersburg 1887 (Mém. de l'acad.).

Stellen ein, da hier die erstaunliche Menge von circa 22000 Stück fossiler Thierknochen, welche mehr als 170 Thierformen angehören, zu Tage gefördert ist.

Diese Knochen fanden sich hauptsächlich in zwei im Urkalke gelegenen Spalten, einer nach Ansicht Woldrich's älteren und einer jüngeren. Erstere enthielt hauptsächlich Reste einer Mikrofauna und zwar besonders der Thiere, welche der „arktischen“, und solcher, welche der „Steppenfauna“ zugerechnet werden, ohne dass etwa erstere in den tieferen und letztere in den oberen Schichten lagen, woraus hervorgeht, dass diese verschiedenen Thiere hier wie an den bereits besprochenen Fundorten zu gleicher Zeit gelebt haben. In der zweiten nach Ansicht Woldrich's jüngeren Spalte treten von den in der ersten constatirten Thierarten nur circa 15 Species auf, daneben finden sich Reste der grossen besonders auf Waldwuchs hinweisenden Diluvialthiere, wie *Rhinoceros tichorhinus*, *Bos priscus* u. s. w., welche in der ersten Spalte fehlen. An letzterm Orte sind die Waldthiere überhaupt nur durch wenige Arten vertreten, fehlen jedoch auch hier nicht ganz, besonders sind nach meiner Ansicht als solche anzusehen die beiden Laubschnecken *Helix fruticum* (3 Individuen) und *Patula rotundata* (9. Ind.) und von den Wirbelthieren *Arvicola glareolus* (9 Ind.) und *agrestis* (29 Ind.) und *Canis vulpes.*

Die beiden genannten Arvicolaarten bewohnen nach meinen Beobachtungen heute fast ausschliesslich den Wald. In der Umgegend der Stadt Wolfenbüttel und an andern Orten des Herzogthums Braunschweig habe ich als Gymnasiast circa 25 Exemplare von *A. glareolus* und 7 von *A. agrestis* gefangen, und zwar beide ausschliesslich in Wäldern resp. am Rande solcher, letztere Art besonders dort, wo Waldbäche oder kleine Teiche in der Nähe waren. Hiermit stimmen auch die Angaben überein, welche Blasius[1]) über die Lebensweise dieser beiden Thiere macht. Dagegen habe ich auf kaum eine viertel Stunde vom Walde entfernten Aeckern, selbst auf solchen, in deren Nähe sich

---

1) Blasius: Naturgesch. d. Säugethiere Deutschlands. Braunschweig 1857, S. 342 u. 373.

etwas Buschwerk befand, unter den dort in mäusereichen Jahren mit dem sogenannten Mäusebohrer zu Tausenden gefangenen Exemplaren von *Arvicola arvalis* nie die beiden erwähnten *Arvicolen* gefunden.

Es ist möglich, dass die zweite Zuzlawitzer Spalte, trotzdem die meisten der dort gefundenen Thierarten die Mikrofauna der ersten Spalte sonst überall begleiten, sich zu einer späteren Zeit gefüllt hat. Doch selbst wenn dieses der Fall ist, so bleibt es immerhin sehr fraglich, ob *Rhinoceros tichorhinus*, *Bos priscus* und die übrigen grossen Diluvialthiere zur Zeit der Ausfüllung der ersten Spalte im Gebiet des Böhmer Waldes noch nicht lebten, da Reste derselben nicht weit von dort in den Stramberger Höhlen in Mähren und in Nussdorf bei Wien zusammen mit den kleinen Thieren der ersten Zuzlawitzer Spalte gefunden sind. Es ist wohl zu beachten, dass letztere sehr eng war (nach Angabe Woldrich's[1]) in einigen Theilen nur 0,4 m breit) und in Folge dessen in derselben nur kleine Raubthiere, Eulen, Vulpes- und Foetoriusarten, hausen konnten, welche selbstverständlich nur kleinere Thiere nach dort schleppten. Die zweite etwas geräumigere Spalte dagegen wurde von stärkeren Raubthieren, *Ursus arctos*, *Felis* (*spelaea*) und einer Anzahl grösserer Caniden bewohnt, weshalb sich hier auch Reste grösserer „Jagdthiere" fanden. Auffallend ist das Fehlen von fossilen Knochen des Mammuths in beiden Spalten. Dieses Thier lebte wahrscheinlich nicht in dem Böhmer Walde, da es für ein steiniges Gebirgsland mit steil ansteigenden Bergen nicht organisirt war und ein solches auch dann nicht liebte, wenn ein genügender Waldwuchs vorhanden war. Aus demselben Grunde fehlen auch in den Höhlen des Harzes[2])

1) Bericht I. S. 9.

2) A. Ermann u. P. Herter: Bericht über eine Nachgrabung in der Baumannshöhle. Ztschr. d. d. geol. G. 1851, S. 320. Grotrian: Ebendort 1878, S. 552. — Struckmann: Ebendort 1880, S. 751. — Derselbe: Ueber die Ausgrabungen in der Einhornhöhle bei Scharzfeld. Ebendort 1882, S. 664. — Derselbe: Archiv für Anthropologie. Bd XIV, S. 191.

Fossilreste dieser Species. Da dieses Gebirge, wie das häufige Vorkommen fossiler Knochen von *Ursus spelaeus*, *Cervus elaphus* und *Rhinoceros tichorhinus* beweist, damals bereits ausgedehnte Waldungen besass, so wurden auch von hier die Mammuthheerden nur durch die Steilheit der Berge ferngehalten, lebten dagegen in den Vorbergen des Harzes und besonders in den sich an diese anschliessenden fruchtbaren Ebenen in grosser Menge, an welchen Orten daher fossile Mammuthknochen, ebenso wie in den weniger gebirgigen Theilen Böhmens und Mährens, sehr häufig gefunden werden. Auch das Nashorn liebte mehr die Ebene als das Gebirge und ist daher in Spalte II bei Zuzlawitz nur durch ein Individuum vertreten, während dasselbe in dem weniger gebirgigen Flussgebiet der March und benachbarten Distrikten mit Mammuth, Wisent und Pferd zusammen offenbar in sehr grosser Menge lebte, wie die hier überall im Löss [1]) und in verschiedenen Höhlen (Vypustekhöhle [2]), Stramberger Höhlen [3])) gefundenen fossilen Knochen dieser „Weidethiere“ beweisen.

1) Makowsky: Der Löss von Brünn und seine Einschlüsse an diluvialen Thieren und Menschen. Brünn 1888. — Wurmbrandt: Die Lössstation von Joslowitz. Mitth. d. anthropol. Ges. in Wien 1873 u. Denkschr. d. Akad. d. Wissensch. in Wien 1879. — Much: Ueber die Zeit des Mammuth u. s. w. Mitth. d. anthropol. Gesellsch. in Wien, Bd. XI, 1881. — Wankel: Die Lössstation bei Predmost nächst Prerau. Correspondenzblatt d. d. anthropol. Gesellschaft XVII. 1886. — Maška: Der diluviale Mensch in Mähren. Realschulprogramm. Neutitschein 1886.

2) Wankel: Die Slouper Höhle und ihre Vorzeit. Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien 1868 und: Prähistorische Alterthümer in den mähr. Höhlen. Mitth. d. anthrop. Gesellsch. in Wien 1871. — Liebe: Die fossile Fauna der Höhle Vypustek u. s. w. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien 1879, S. 472. — Hochstetter: Ergebnisse d. Höhlenforschungen. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien 1878.

3) Woldrich: Beiträge zur Fauna der mähr. Höhlen. Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt in Wien 1880, 15; 1881, 8 u. 16, und: Diluviale Arvicolen aus d. Stramberger Höhlen. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien 1884, S. 387. — Maška: Mitth. d. anthropol. Gesellsch. in Wien 1882, S. 32.

Nach Woldrichs Theorie müssten die zuletzt genannten Diluvialablagerungen also sämmtlich jünger sein, als die Ausfüllungsmasse der Zuzlawitzer Spalte I. Wie wenig haltbar jedoch diese Annahme ist, geht daraus hervor, dass in der Šipkahöhle, wo ausser den Resten der grossen „Weidethiere" auch solche der „arktischen" und „Steppenfauna" gefunden sind, diese fossilen Knochen keineswegs so aufeinander folgten, wie es die Anschauung der Anhänger der Steppentheorie fordert, sondern die Weidethiere waren gerade in den tiefsten Schichten am häufigsten [1]), an anderen Stellen waren jedoch die fossilen Knochen der verschiedensten Arten so unter einander gemengt, dass z. B. zwei Unterkiefer von *Myodes torquatus* dem „allerarktischsten" Thiere, in einem Röhrenknochen von Rhinoceros, dem Hauptvertreter der „Weidefauna", steckten [2]). Diesen schlagenden Beweis gegen seine Theorie glaubt Woldrich dadurch entkräften zu können, dass er annimmt, die beiden Kiefer des Halsbandlemmings seien früher zur Ablagerung gelangt, als der Rhinocerosknochen, und letzterer sei dann später vermöge seiner Schwere allmählich in die tiefere Schicht hinabgewandert und habe dort zufällig die beiden Kiefer in sein Inneres aufgenommen. Wenn die fossilen Knochen so wie grabende Nager im Erdboden umherkröchen, so müssten wir natürlich alle grossen fossilen Knochen immer in den untersten Schichten einer Diluvialablagerung finden, denn seit ihrer Einbettung hätten dieselben doch hinlänglich Zeit gehabt, ihr Ziel zu erreichen. Uebrigens hebt Maška [3]) ausdrücklich hervor, dass die Diluvialablagerungen in dem Theile der Šipka, in welchem sich die Fossilreste der kleinen Thiere fanden, vollständig ungestört waren. Er sagt: „Die Schichten sind hier noch schärfer ausgeprägt als beim Eingang, man kann deutlich drei übereinanderliegende Culturschichten unterscheiden. Da es ferner feststeht, dass sie seit Jahr-

---

1) Maška: Mittheilungen der anthropol. Gesellschaft in Wien 1882, S. 35.

2) Woldrich: Diluviale Arvicolen u. s. w. S. 399.

3) L. c. S. 35.

tausenden weder durch menchlisches Zuthun, noch durch elementare Mächte irgend welche Störung erlitten hatten, so kann man aus den Lagerungsverhältnissen sichere Schlüsse ziehen bezüglich des relativen Alters nicht nur einzelner Fundobjecte, sondern auch ganzer Faunen."

Einen noch entschiedenern Beweis gegen die Steppentheorie haben die Diluvialablagerungen von Nussdorf bei Wien erbracht. Hier wurde unter dem Löss eine aus blaugrauem, sandigem Thon bestehende „Sumpfschicht" erschlossen, und in ihr ein riesiger Mammuthschädel gefunden, in dessen unmittelbarer Nähe, theilweise sogar in den Höhlungen desselben steckend, zahlreiche Reste von kleinen Thieren zum Vorschein kamen, unter welchen nach Nehring[1]) die sogenannten Steppennager vorherrschen. Dass letztere hier der Steppentheorie zum Trotz Zeitgenossen des Mammuth waren, unterliegt keinem Zweifel, da die sämmtlichen in der „Sumpfschicht" steckenden Knochen sicherlich zu gleicher Zeit eingebettet sind. Nehring[2]) nimmt allerdings an, der Mammuthschädel sei früher in den Sumpf gesunken und habe später, nachdem das Terrain trocken geworden sei, den in dem Erdboden lebenden kleinen Nagern als Wohnkessel gedient. Abgesehen davon, dass diese Erklärung sehr künstlich ist, würde ihre Richtigkeit doch nur beweisen, dass das Mammuth vor den Steppenthieren lebte, also zu einem den Ansichten der Vertheidiger der Steppenhypothese geradezu entgegengesetzten Resultate führen. Consequenter, zugleich aber auch noch unwahrscheinlicher, ist die Annahme Woldrichs[3]), dass der betreffende Mammuthschädel ursprünglich in den über der Sumpfschicht lagernden Löss eingebettet gewesen und erst später zu den Nagern hinabgewandert sei, was schon deshalb nicht möglich ist, weil die Höhlungen des

1) Zeitschrift d. d. geol G. 1880, S. 486.

2) Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt in Wien 1879, Bd. 29, S. 488. Vgl. auch Peters: Verhandlungen d. k. k. Reichsanstalt in Wien 1863, S. 120.

3) Die diluvialen Faunen Mitteleuropas u. s. w. Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. XI 1882, S. 187.

Schädels nicht mit Löss, sondern mit dem Material der Sumpfschicht erfüllt waren.

In den Diluvialablagerungen der östlich von hier gelegenen Länder der österreichisch-ungarischen Monarchie werden die Reste der grossen „Weidethiere" wieder seltener, da dieses Gebiet, weil zu bergig, weniger von ihnen bewohnt wurde; ja die höchsten Gebirge dieses Gebiets (wie die bis über 2600 m ansteigende Hohe Tatra) scheinen von ihnen ganz gemieden zu sein, während, wie wir sahen, z. B. das in seinem höchsten Punkte nur 1140 m hohe Harzgebirge während der Diluvialzeit auch die grossen Thiere mit Ausnahme des Mammuths beherbergte. Daher lieferte die von Roth ausgegrabene circa 2000 m ü. d. M. gelegene Höhle auf dem Berge Novi in der Hohen Tatra [1]) ausser den Knochen zweier grösserer Thiere (*Ursus spelaeus* und *Cervus tarandus*) nur Fossilreste der diluvialen Mikrofauna. Wie überall so waren auch hier die Reste der „arktischen" und „Steppenthiere" unter einander gemischt; dieselben lagen etwa 0,5—1 m tief in einem gelben Höhlenlehm auf einen nur etwa 6 qm grossen Platz zusammengedrängt.

Nicht anders würden sich die Verhältnisse gestalten, wenn wir die angestellten Betrachtungen auf die übrigen Länder Mitteleuropas ausdehnen würden, da auch über diese einst dieselbe Diluvialfauna, wie über Deutschland und Oesterreich verbreitet war, ohne dass dieselbe sich hier etwa den Anschauungen der Anhänger der Steppentheorie entsprechend in zeitlich aufeinanderfolgende Einzelfaunen theilen liesse. Es möge deshalb genügen, die für die vorliegenden Untersuchungen wichtigsten Fundorte aus diesen Ländern einfach aufzuzählen und die wichtigste Literatur anzugeben.

1) Russland: Die Knochenhöhle bei Ojcow in Russ.-Polen. Sitzungsber. d. Berl. G. f. Ethnologie. 11. I. 1879. Globus 1876. Bd. XXIX, Nr. 5.

---

1) Nehring: Ein Höhlenfund in der Hohen Tatra. Globus 1880, Bd XXXVII, Nr. 20, S. 312. — Derselbe: Ztschr. d. d. geol. Gesellsch. 1880, S. 484.

Nehring: Die geographische Verbreitung der Lemminge in Europa jetzt und ehemals. Gaea 1879, S. 717.

Derselbe: Zeitschrift d. d. geol. Gesellochaft 1880, S. 483.

F. Römer: Palaeontographica. Bd. XXIX 1882 bis 1883, S. 195.

2) Schweiz: Die Thayinger Höhle bei Schaffhausen.

Rütimeyer: „Der Höhlenfund im Kesslerloch" u. s. w. Mittheilungen d. antiquar. Gesellschaft in Zürich 1875, S. 9.

Nehring: Zeitschrift d. d. geol. G. 1880, S. 491.

Much: Mittheilungen d. anthropol. Gesellschaft in Wien 1881, S. 47.

3) Frankreich: Höhle von Cro-Magron.

Much: l. c.

4) England: Wookeyloch bei Wells.

Boyd Dawkins: Die Höhlen und die Ureinwohner Europas. A. d. Englischen von Spengel 1876.

Much: l. c.

5) Belgien: Trou du Sureau bei Dinant s. M.

Dupont: L'homme pendant les âges de la pierre. 2e édition. Paris 1872, S. 72, 80 u. 188.

Nehring: Zeitschrift d. d. geol. Gesellschaft 1880, S. 507.

Hinsichtlich dieses Fundortes sei noch bemerkt, dass Dupont hier vier verschiedene Schichten unterscheidet. In der vierten und untersten fanden sich hauptsächlich Fossilreste von Thierarten der „Weidefauna"; mehrere Species wie *Felis spelaea*, *Bos priscus* und *Rhinoceros* in dieser Schicht sogar ausschliesslich. Die dritte Schicht lieferte neben Menschenknochen dieselben aber weniger Arten als die vierte. Erst in der zweiten Schicht fanden sich auch die kleinen „arktischen und Steppenthiere", besonders Lemminge, Arvicolen, Hamster, Pfeifhasen und 355

Exemplare des Schneehuhns, daneben *Sciurus vulgaris* ein echtes Waldthier. Also wiederum eine gradezu umgekehrte Reihenfolge, wie solche durch die Anschauung der Anhänger der Steppentheorie gefordert wird. Besonders interessant ist, dass in der untersten Schicht sich auch Fossilreste vom Steinbock und von der Gemse fanden, woraus man also, wenn die Schlussfolgerung der Vertheidiger der Steppenhypothese richtig wäre, schliessen müsste, dass einst in Belgien Alpen existirten.

Die obigen Untersuchungen lassen keinen Zweifel darüber bestehen, dass die sogenannten diluvialen Steppenthiere mit sehr vielen Mollusken- und Wirbelthierarten zusammen gelebt haben, welche einestheils die damalige Existenz ausgedehnter Wälder vermöge ihrer Körperbeschaffenheit dringend fordern, wie die meisten ausgestorbenen grossen Diluvialthiere, oder anderntheils wenigstens, wie viele der nicht ausgestorbenen kleineren Diluvialthiere, auf Grund der Lebensweise ihrer heutigen Nachkommen mit grosser Wahrscheinlichkeit als Waldthiere angesehen werden können. Dieser Rückschluss von dem gegenwärtigen Aufenthalt der Thiere auf die Lebensweise ihrer diluvialen Stammeltern ist natürlich nur dann gerechtfertigt, wenn beide wenigstens im Knochenbau, auf den wir ja bei allen diesbezüglichen Untersuchungen angewiesen sind, vollständig übereinstimmen. Doch selbst wenn letzteres der Fall ist, bleibt immerhin die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass trotzdem die äussere Körperbeschaffenheit (Dichte der Behaarung, Färbung u. s. w.) der betreffenden Thierart seit der Diluvialperiode, Hand in Hand mit der seit dieser Zeit erfolgten Aenderung der klimatischen Verhältnisse und der aus dieser resultirenden Aenderung der Lebensweise, wesentlich modificirt ist. In allen den Fällen jedoch, in welchen sich sogar das Knochengerüst, besonders Schädel- und Zahnbau, einer Species seit der Diluvialzeit verändert hat, ist ein solcher Rückschluss überhaupt nicht zulässig. Nun haben aber die eingehenden Untersuchungen

Liebe's[1]) über den Knochenbau des diluvialen Murmelthiers, welches in den Augen der Vertheidiger der Steppenhypothese für eines der allercharakteristischsten Thiere der Diluvialsteppe gilt, gezeigt, dass die in Ostthüringen aufgefundenen Fossilreste dieses Nagers darauf hinweisen, dass wir es hier mit einer gemeinsamen Stammform zweier lebender Arten, des Steppenmurmelthiers (*Arctomys bobac*) und Alpenmurmelthiers (*A. marmotta*) zu thun haben. Nehring[2]) rechnet dagegen die fossilen Murmelthierreste von Westeregeln zu *Arctomys bobac*. Eine Ansicht kann natürlich nur die richtige sein; denn es ist undenkbar, dass bei Westeregeln schon der Bobak gelebt hat, während in dem benachbarten Thüringen noch seine Stammart *A. marmotta-bobac* existirte. Da nun die eine der aus diesem diluvialen Murmelthiere hervorgegangenen Arten jetzt die Alpen, die andere dagegen die Steppe bewohnt, so könnte man aus seinem Vorkommen in Ostthüringen ebenso gut den Beweis herleiten, dass dort einst Alpen waren, wie man daraus gefolgert hat, dass dieses Land einst Steppe war. Die Reste diluvialer Murmelthiere aus dem Rheinthale und benachbarten Gebieten hat Nehring[3]) zum Gegenstande eingehender Untersuchungen gemacht und kommt auch hier zu dem Resultate, dass zwischen ihnen und den lebenden Murmelthieren manche osteologische Verschiedenheiten bestehen. Besonders weist er darauf hin, „dass die Knochenbrücke am Humerus der diluvialen Marmotten, welche einst in den Rheingegenden lebten, noch nicht constant ausgebildet war, wie sie bei den heutigen Marmotten zu sein pflegt“, worin er eine gewisse Weiterentwickelung in den osteologischen Verhältnissen der Marmotte seit der Diluvialzeit sieht.

Die Anhänger der Steppentheorie müssen also das diluviale Murmelthier als ungeeignet zur Herleitung irgend welcher Schlüsse vollständig fallen lassen. Dann bleiben

---

1) Der zoologische Garten. XIX. Jahrgang 1878, S. 33.

2) Ztschr. f. d. ges. Naturw. Bd XIV 1876, S. 231.

3) Sitzungsberichte d. Gesellsch. naturforschender Freunde in Berlin. 18. Januar 1887.

ihnen zur Stütze ihrer Ansicht besonders einige Zieselarten (*Spermophilus*), *Alactaga jaculus*, einige Arvicolen und das Pferd. Auch die diluvialen Zieselarten stimmen nach Nehring[1]) im Knochenbau, besonders im Gebiss, mit den am nächsten verwandten lebenden Arten nicht völlig überein, sondern unterscheiden sich von diesen dadurch, dass bei letzteren der untere Prämolar stets zweiwurzelig, bei ersteren dagegen dreiwurzelig ist. Mit Recht hält Nehring diesen Unterschied im Gebiss für sehr wichtig. Indem er auf das Wort Hensel's[2]) hinweist: „Der Schädel ist das Thier", sagt er[3]): „Wenn wir daher im Stande sind, irgend welche Abweichungen in der Bildung des Schädels oder des Gebisses, welche nicht auf Alters-, Geschlechts- und individuelle Unterschiede zurückgeführt werden können, zwischen der fossilen und recenten Form einer bestimmten Säugethierart, also Abweichungen, welche allmählich im Laufe der Jahrtausende entstanden sind, sicher zu constatiren, so ist dieses eine Sache von weittragender Bedeutung, selbst wenn es sich um solche Abweichungen handelt, welche auf den ersten Blick als unbedeutend erscheinen." Diese Untersuchungen beziehen sich hauptsächlich auf die damals mit *Sp. altaicus* und *fulvus* identificirten fossilen Zieselarten, zu welcher letzteren Art nach Nehring die bei Bad Weilbach[4]) gefundenen Zieselreste gehören, während zur ersteren Species die meisten der übrigen in Mitteleuropa gefundenen fossilen Zieselreste[5]) gerechnet werden, besonders die von Westeregeln, Thiede, Quedlinburg, Jena, Gera, Eppelsheim, Würzburg und aus England. Für die Richtigkeit der letzteren Diagnose ist Nehring jahrelang mit aller Bestimmtheit eingetreten, hat

---

1) Ztschr. f. d. ges. Naturw. Bd XIV, 1876, S. 221.

2) Hensel: Beiträge der Säugethiere Südbrasiliens. S. 2.

3) L. c. S. 230.

4) Böttger: 14. Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde. Offenbach 1873.

5) Nehring: Ein Spermophilusskelet aus dem Diluvium des Galgenberges bei Jena. Neues Jahrbuch für Mineralogie 1880. Bd. II, S. 120.

jedoch später auf Grund einer von Blasius[1]) angestellten Untersuchung seine Ansicht dahin abgeändert, dass die betreffenden Fossilreste zum lebenden Orenburger Ziesel (*Sp. rufescens*) gehören. Es wäre interessant, zu erfahren, ob bei dieser lebenden Art der untere Prämolar, wie bei dem entsprechenden Diluvialziesel, drei Wurzeln, oder, wie bei *Sp. altaicus*, nur zwei Wurzeln hat. Wenn letzteres der Fall ist, so ist es mir nicht unwahrscheinlich, dass das betreffende Diluvialziesel, analog dem oben besprochenen diluvialen Murmelthiere, als Stammart des lebenden *Sp. altaicus* und *rufescens* angesehen werden kann, wenigstens wiesen meine leider nicht zum Abschluss gelangten diesbezüglichen Untersuchungen hierauf hin[2]).

Hinsichtlich des bislang von Nehring noch nicht fossil gefundenen *Spermophilus citillus* nimmt derselbe an, „dass diese Species eine erst seit der Diluvialzeit entstandene oder entwickelte Art darstellt, welche sich dem jetzigen mitteleuropäischen Klima am meisten angepasst hat“[3]), welche Ansicht durchaus nicht mit den Anschauungen der Anhänger der Steppentheorie in Einklang zu bringen ist. Wir müssen uns daran erinnern, dass zu der Annahme, Mitteleuropa sei während eines Theils der Diluvialzeit eine Steppe gewesen, etwa folgende Schlussfolgerung

---

1) Blasius: Zoologischer Anzeiger 1882, Nr. 125, S. 612.

2) Die von mir bei Thiede, Westeregeln und andern Orten gesammelten fossilen Knochen befinden sich leider nicht mehr in meinem Besitz, da Herr Professor Schlüter mir bei Uebernahme der Assistentenstelle am hiesigen paläontologischen Universitätsmuseum den Verkauf meiner Sammlungen zur ersten Pflicht machte, ohne dass er geneigt war, die darin enthaltenen fossilen Knochen für das Museum zu erwerben, weshalb ich gezwungen war, dieselben anderweitig zu verkaufen. Diejenigen Leser, welche sich specieller für diluviale Wirbelthiere interessiren, mache ich darauf aufmerksam, dass dagegen meine reichhaltige Sammlung recenten Vergleichsmaterials in den Besitz des hiesigen paläontologischen Museums übergegangen ist, und Herr Professor Schlüter deren Benutzung mit **derselben weltbekannten Liberalität** jedem gestattet, mit welcher er das übrige Besitzthum des Museums allen Fachgelehrten für ihre Studien zugänglich zu machen pflegt.

3) Neues Jahrbuch f. Mineralogie u. s. w. 1880. Bd. II, S. 126.

geführt hat: „Wir finden in den mitteleuropäischen Diluvialablagerungen Fossilreste von Thieren, deren Nachkommen heute ausschliesslich die Steppe bewohnen, dieselben führten schon während der Diluvialzeit dieselbe Lebensweise, daher muss Mitteleuropa früher Steppe gewesen sein.“ Wenn nun Nehring es für möglich, ja sogar für wahrscheinlich hält, dass *Spermophilus citillus*, ein Thier, welches heute in dem oceanischen Klima Mitteleuropas ebenso gut gedeiht, wie in dem continentalen Steppenklima Osteuropas und Nordwestasiens, seit der Diluvialzeit die Lebensweise seiner Stammeltern, welche doch sämmtlich für echte Charakterthiere der Diluvialsteppe gelten, abgestreift und sich allmählich zu der auch für das oceanische Klima passenden Species „entwickelt“ hat, so müsste es consequenter Weise in obiger Schlussfolgerung heissen: „. . . ., manche dieser Thiere haben jedoch seit der Diluvialzeit ihre Lebensweise geändert, daher können wir aus der heutigen Lebensweise ihrer Nachkommen keine Rückschlüsse auf das ehemalige Klima Mitteleuropas machen.“

Letztere Ueberlegung veranlasste mich in meiner von Nehring angefochtenen Mittheilung über Thiede auf die kleineren Wirbelthiere von dort weniger Gewicht zu legen, trotzdem sich unter ihnen mehrere befinden, deren Nachkommen heute den Wald als Wohnort bevorzugen, sondern als Hauptbeweisgrund für den von mir angenommenen Diluvialwald die grossen Diluvialthiere und einen Theil der Schnecken anzuführen, deren Körperbeschaffenheit eine derartige ist, dass sie ohne Wald nicht existiren konnten. Ist durch das Vorkommen derartiger Diluvialthiere das Vorhandensein des Diluvialwaldes ausser Frage gestellt, so ist es ganz berechtigt, in zweiter Linie die mit ihnen gefundenen Thiere zum Beweis heranzuziehen, welche so organisirt sind, dass sie ihr Dasein wohl auch in der Steppe hätten fristen können, deren Nachkommen jedoch heute ausschliesslich den Wald bewohnen, und diese ebenfalls als diluviale Waldthiere anzusehen, selbst wenn ihre Fossilreste auch einmal an einem anderen Punkte, wie in der Spalte I von Zuzlawitz *Arvicola glareolus* und *agrestis*, ohne die grossen Diluvialthiere gefunden sind. Ich halte

es deshalb für ganz berechtigt, wenn ich die nordische Wühlratte (*Arvicola ratticeps*) in meiner Mittheilung über Thiede[1]) als Waldthier anführe, da die Fossilreste dieser Art erstens in Begleitung von Mammuth- und Rhinoceros-knochen von mir häufig bei Thiede gefunden sind, und zweitens die lebenden Nachkommen dieser Species heute nach Blasius hauptsächlich sumpfige Wälder im nördlichen Europa bewohnen.

Eine der *Arvicola ratticeps* Keys. u. Blas. sehr nah verwandte Art, *A. oeconomus* Pall., lebt dagegen auch in den Steppengebieten jenseits der Wolga; beide Arten sind sich jedoch so ähnlich, dass sie von mehreren Forschern[2]) für identisch gehalten werden. Wenn nun namhafte Zoologen, welchen das Thier mit Haut und Haar vorliegt, welche ausserdem im Stande sind, die Lebensweise und Entwickelung desselben zu studiren, die Unterschiede zwischen *ratticeps* und *oeconomus* für zu gering halten, um diese beiden Varietäten als specifisch verschieden anzusehen, wie viel weniger kann dann der Paläontologe, dem nur fossile Schädelfragmente zur Verfügung stehen, mit Sicherheit entscheiden, welcher von beiden Varietäten der *A. ratticeps* die betreffende diluviale Art am nächsten gestanden hat!

Bekanntlich hat Nehring von zahlreichen Fundorten stammende fossile Arvicolenkiefer mit *A. ratticeps* identificirt und ist seit etwa fünfzehn Jahren mit aller Bestimmtheit für die Richtigkeit dieser auf eingehenden Studien beruhenden Diagnose eingetreten. Nun sollen plötzlich die betreffenden Arvicolenreste von Thiede und Westeregeln nicht mehr zu *ratticeps* gehören, sondern mit „ebenso viel oder mehr Recht“ zu *oeconomus* gerechnet werden können, zu welcher Meinungsänderung genannter Forscher durch

1) Sitzungsberichte der niederrh. Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde zu Bonn 1887, S. 267.

2) Poliakoff: Revue systématique des Campagnols de Sibérie, S. 45 (Mém. de l'acad. de St. Petersb. 1881). — Pleske: Die Säugethiere der Kolahalbinsel, S. 35. — Lataste: Observations sur quelques espèces du genre Campagnol. Genua 1887, S. 7.

das Studium eines recenten Exemplars der letzteren Art gelangt ist[1]). Da zwischen dem Gebiss der lebenden *A. oeconomus* und *ratticeps* keine durchgreifenden Unterschiede vorhanden sind, ist es meiner Ansicht nach unmöglich, durch Vergleich der fossilen Schädel mit nur einem recenten Exemplar sich über die Beziehungen der betreffenden diluvialen *Arvicola* zu den beiden lebenden Varietäten der *A. ratticeps* ein sichereres Urtheil zu bilden, zumal da die von Woldrich[2]), Nehring und mir[3]) angestellten Untersuchungen bewiesen haben, dass die diluviale *A. ratticeps* hinsichtlich der Form des so wichtigen ersten Unterkieferbackzahns stark variirt. Auf Grund der odontologischen Untersuchungen gelangt Nehring übrigens nur zu dem Resultate, „dass die von ihm früher auf *A. ratticeps* bezogenen fossilen Schädel und Unterkiefer nach den Formen des Gebisses ebenso gut auf *oeconomus* bezogen werden können“ und stellt dieselben dann zu letzterer Art hauptsächlich deshalb, weil sie mit den übrigen diluvialen „Steppenthieren“ zusammen sich gefunden haben. Hierauf muss ich erwidern, dass ich bei Thiede Unterkiefer von *Arvicola ratticeps* nicht selten mit Knochen von *Rhinoceros tichorhinus* und *Elephas primigenius* zusammen ausgegraben habe, welche Thiere vermöge ihrer Körperbeschaffenheit sicher auf Waldwuchs hinweisen, weshalb es mir berechtigter scheint, auch die betreffende Arvicolaart als Waldthier anzusehen und vielleicht als *Arvicola ratticeps fossilis* zu bezeichnen.

Unter den diluvialen „Steppenthieren“ gilt vom Standpunkte der Vertheidiger der Steppentheorie mit Recht *Alactaga jaculus* als das wichtigste, da seine lebenden Nachkommen ausschliesslich die Steppen bewohnen, und er mit diesen hinsichtlich des Knochenbaus fast vollständig

---

1) Sitzungsberichte d. Gesellschaft naturf. Freunde in Berlin. Sitzung vom 15. Mai 1888, S. 80.

2) Diluviale Arvicolen aus den Stramberger Höhlen in Mähren. Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien 1884.

3) Meine Sammlung enthielt etwa vierzig Stück fossiler Unterkiefer von *A. ratticeps* aus dem Thieder Diluvium.

übereinstimmt. Nur scheint der fossile *Alactaga* durchschnittlich etwas grösser gewesen zu sein, als der lebende, welche Differenz Nehring[1]) zu folgender Bemerkung veranlasst: „Es wäre ja immerhin möglich, dass die diluviale Species anders gefärbt gewesen wäre, wie die recente, dass sie ein längeres, dichteres Haarkleid getragen und eine abweichend gezeichnete Schwanzspitze gehabt hätte. Man könnte sich also das Verhältniss der diluvialen zu der recenten Art ähnlich denken, wie das des *Rhinoceros tichorhinus* zum heutigen *Rhinoceros bicornis* oder des *Elephas primigenius* zum lebenden *Elephas indicus*".

Erst nach längeren Bemühungen gelang es Nehring, ein recentes Alactagaskelet zu finden, welches in den Grössenverhältnissen dem fossilen *Alactaga* näher stand. Trotzdem der diluviale *Alactaga* hinsichtlich des Knochenbaues mit der entsprechenden lebenden Art sehr gut übereinstimmt, so vermag derselbe dennoch nicht die ehemalige Existenz einer Steppe zu beweisen. Da seine Reste sich überall mit den bereits mehrfach erwähnten diluvialen Waldthieren zusammen gefunden haben, so sind wir im Gegentheil sogar genöthigt anzunehmen, dass diese Art seit der Diluvialzeit ihre Lebensweise geändert hat, vielleicht Hand in Hand mit einer erfolgten Aenderung der äussern Körperbeschaffenheit, besonders der Behaarung.

Jedenfalls ist der *Alactaga* so organisirt, dass er ebensowohl auf bewaldetem, wie unbewaldetem Terrain leben kann. Wie Much[2]) hervorhebt, sind ganz ähnlich gebaute Thiere heute sogar Bewohner der Bäume, wie der auf Neu-Guinea lebende *Dendrolagus ursinus*. Der amerikanische Vetter des *Alactaga*, *Jaculus hudsonius*, bewohnt die Wälder Kanadas und vermag sich in diesen so schnell und gewandt zu bewegen, dass er hier überhaupt nicht zu fangen ist. Dawis konnte ein solches Thier erst erhaschen, als er dasselbe auf eine unbewaldete Fläche hinausgetrieben hatte[3]).

1) Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 1876, S. 63.

2) L. c. S. 42.

3) Brehm's Thierleben. Bd II, S. 329.

Von den grösseren Thieren gilt besonders das Diluvialpferd als typisches Steppenthier. Da jedoch die betreffende Rasse ausgestorben ist und wir nicht wissen, ob dieselbe sich nicht von den lebenden domesticirten Pferderassen Mitteleuropas, entsprechend dem kälteren Klima der Diluvialzeit, etwa durch dichtere Behaarung und andere Eigenthümlichkeiten unterschieden hat, so scheint mir diese Art sehr ungeeignet zu sein, um auf dieselbe Schlüsse hinsichtlich des Klimas und der Bodenbeschaffenheit Mitteleuropas während der Diluvialzeit zu begründen. Ausserdem existiren nach Anutschin[1]) in Südrussland und den aralokaspischen Steppen heute nirgends mehr wilde Pferde. Allerdings sollen dort früher wilde, oder wenigstens verwilderte Pferde gelebt haben, doch sind von diesen keine Skelete erhalten, weshalb wir nicht entscheiden können, ob dieselben zu den Rassen gehörten, welche Mitteleuropa während der Diluvialzeit bewohnten, oder vielleicht im Gegensatz zu dem „schweren Diluvialpferde“ leichter, schlanker und deshalb flüchtiger waren. Uebrigens hat bereits Liebe[2]), ein eifriger Vertheidiger der Steppentheorie, darauf hingewiesen, dass das Diluvialpferd bisweilen auch den Wald bewohnt haben muss.

Aus diesen Betrachtungen geht also hervor, dass die vermeintlichen diluvialen Steppenthiere auch dann keinen Beweis für die ehemalige Existenz einer Steppe in Mitteleuropa erbringen würden, wenn dieselben wirklich zu einer bestimmten Periode der Diluvialzeit dieses Gebiet ausschliesslich, oder wenigstens nur in Gemeinschaft solcher Thiere

1) Nehring: Fossile Pferde aus deutschen Diluvialablagerungen. Berlin 1884, S. 155.

2) Die fossile Fauna der Höhle Vypustek in Mähren. Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien 1879, S. 485. In dieser Abhandlung wird überhaupt nachgewiesen, dass viele der Diluvialthiere, welche sonst in den Augen der Vertheidiger der Steppentheorie als ausschliessliche Bewohner unbewaldeter Gegenden angesehen werden, ebenso gut im Walde leben konnten.

bevölkert hätten, deren Existenz in einer Steppe überhaupt denkbar wäre. Angenommen, wir liessen die Arten, auf welche die Anhänger der Steppentheorie ihre Hypothese begründet haben, im Sinne letzterer als Steppenthiere gelten, so würde uns ein Vergleich der Diluvialfauna mit der Fauna der Steppen Südrusslands und des aralo-kaspischen Gebiets zeigen, wie gering trotzdem die Beziehungen beider zu einander sind.

Obgleich Reste von Insectenfressern in mitteleuropäischen Diluvialablagerungen ziemlich häufig gefunden sind, so sind bislang unter ihnen *Vespertilio turcomanus* und *Erinaceus auritus*, zwei Steppenformen, nicht bekannt geworden. Ebenso kommen von den Musteliden nur die noch heute in Mitteleuropa lebenden Arten fossil vor, während *Foetorius sarmatica*, der Steppeniltis, fehlt. Fossilreste von *Felis spelaea*, *lynx* und *catus*, echten Waldkatzen, finden sich nicht selten, nicht dagegen von *Felis manul*, der Steppenkatze. Von den Caniden finden wir, abgesehen von einigen neuerdings von Woldrich aufgestellten Species, besonders häufig fossil: *Canis lupus, vulpes* und *lagopus*, also neben einer heute nordischen Art, zwei, welche in den Steppen weit seltener leben, als im Walde; *Canis corsac*, der Steppenfuchs, fehlt dagegen. Von den Dipodiden lebte während der Diluvialzeit nur *Alactaga jaculus* in Mitteleuropa, während derselbe heute die Steppen mit mindestens sechs ihm nahe verwandten Arten zusammen bewohnt, von welchen bislang noch keine Fossilreste gefunden sind. Aus der Gattung *Cricetus* gehört nur unser Feldhamster (*Cr. frumentarius*) der mitteleuropäischen Diluvialfauna an, während, abgesehen von einigen sehr fraglichen Resten, *Cr. arenarius*, *acedula* und *phaeus*, nicht fossil vorkommen. *Myodes lemmus* und *torquatus*, deren Nachkommen heute der arktischen Fauna angehören, finden sich bekanntlich äusserst häufig fossil, während bislang Fossilreste von *Myodes lagurus*, dem Steppenlemming noch nicht bekannt geworden sind. *Lagomys pusillus* und *ogotona* leben heute beide in den Steppengebieten, ersterer sucht jedoch gern die meistens aus Pappeln und Weiden bestehenden Waldstreifen auf, welche am Ufer der Steppenflüsse auf der durch dieselben

von ihren Quellgebieten herabgeführten Dammerde als von aussen eingewanderte Fremdlinge sich angesiedelt haben, während letzterer solche waldige Partien ängstlich meidet. Dementsprechend bewohnte nur *Lagomys pusillus* und nicht *ogotona* den mitteleuropäischen Diluvialwald.

Unter den Vögeln der Diluvialzeit befinden sich viele echte Waldvögel (z. B. *Tetrao urogallus*, *tetrix*, *Scolopax rusticola*), während echte Steppenvögel (z. B. *Syrraptes paradoxus* und *Alauda tatarica*) vollständig fehlen. Nehring führt häufig als Beweis für die Existenz der Diluvialsteppe *Otis tarda* an, wozu jedoch zu bemerken ist, dass diese Species wohl gern in der Steppe lebt, jedoch ausserdem über einen sehr grossen Theil Asiens und Europas verbreitet ist. Ueberhaupt kommen die Vögel wegen ihrer grossen Locomotionsfähigkeit bei etwaigen Rückschlüssen auf das Klima der Diluvialzeit weniger in Betracht.

Den Vertheidigern der Steppentheorie müsste besonders aufgefallen sein, dass in den mitteleuropäischen Diluvialablagerungen Reste von Reptilien äusserst selten auftreten, während die Steppen bekanntlich ein wahres Eldorado für diese die Strahlen der Sonne liebenden Thiere bilden, doch ist bislang hiervon nie die Rede gewesen. Schmarda [1]) führt aus dem asiatischen Steppengebiet 44 Reptilienspecies auf, von denen kaum eine in mitteleuropäischen Diluvialablagerungen fossil gefunden ist.

Wir sehen also, dass die Beziehung der mitteleuropäischen Diluvialfauna zu der Thierwelt der europäischen und asiatischen Steppengebiete im Allgemeinen als eine sehr geringe zu bezeichnen ist; nur wenige der Thierarten, welche heute ausschliesslich die Steppe bewohnen, waren zur Diluvialzeit auch über Mitteleuropa verbreitet und haben sich erst seit dieser Periode nach dem Osten zurückgezogen. Ebenso wie diese Arten nach Osten, wichen andere nach Norden, manche nach Westen und endlich mehrere Species nach Süden zurück. Ein Theil der Diluvialhirsche z. B. steht dem *Cervus canadensis* so nahe, dass er mit diesem von einigen Forschern identificirt wird; der

1) Verbreitung der Thiere. Wien 1853.

Ursus priscus wird als Stammform von *Ursus ferox*, *Bison priscus* als das gemeinsame Stammthier von *Bison americanus* und *europaeus* angesehen. *Felis spelaea* dagegen steht im Knochenbau dem afrikanischen Löwen so nahe, dass dieselbe von Nehring als „*Felis leo*" bezeichnet ist; *Hyaena spelaea* ist die nächste Verwandte der *H. crocuta*, das altdiluviale *Hippopotamus major* vielleicht die Stammart von *H. amphibius*. Mit demselben Rechte, mit welchem *Alactaga* und andere Thiere, weil ihre Nachkommen heute die Steppe bewohnen, die Veranlassung zur Aufstellung der Steppenhypothese gaben, könnte man aus dem Vorkommen von *Hyaena* und *Felis spelaea* schliessen, Mitteleuropa habe zur Diluvialzeit ein tropisches Klima besessen.

Der Begriff Steppe hat, trotzdem er ein althergebrachter ist, durch die Anhänger der Steppentheorie eine so vielfache Wandlung erfahren, dass es mir nöthig zu sein scheint, hier näher auf diesen Punkt einzugehen.

Der Wald fehlt der Steppe bekanntlich vollständig; der Boden ist nur mit Gräsern und andern Kräutern bedeckt, unter welche sich hie und da Gestrüpp von Dornsträuchern und Tamarinden (*Saxaul*) mischt[1]. Auf der europäischen Seite sind innerhalb der Steppengebiete wenigstens die Ufer der Flüsse mit Silber-, Schwarz- und Zitterpappeln, mehreren Weidenarten und Loniceren eingefasst. Dieser „Uferwald" tritt jedoch jenseits der europäischen Grenze zum letzten Male am Ilekflusse auf und fehlt weiter südlich vollständig. Sehr anschaulich schildert Schmarda[2] das aralo-kaspische Steppengebiet indem er sagt: „Das ganze Terrain hat vorwaltend das Aussehen eines wellenschlagenden Meeres, dessen einförmige kleine Erhöhungen und Vertiefungen nur auf der europäischen Seite manchmal von einem mit

1) Eversmann: Reise von Orenberg nach Buchara. Berlin 1823. — A. von Humboldt: Ansichten der Natur. Bd. I. Stuttgart und Tübingen 1826.

2) Die geographische Verbreitung der Thiere. Wien 1853, S. 237.

dunklem Walde bedeckten Hügel unterbrochen, in der Ferne in eine endlose eintönige Fläche verschwimmen, in der nur der Instinct des Steppensohnes sich orientirt. Der Boden ist entweder eine mit niederem Strauchwerk, Cyperaceen, Gramineen, geselligen Lilien, kalihaltigen Melden oder mit der essbaren *Parmelia* bedeckte Steppe. Grosse Strecken sind förmliche Wüsten, die von kleinen Brackwasserseen durchsiebt sind, und in deren Sande die meisten von den Grenzgebirgen kommenden Flüsse lebensmatt versiegen, oder zäher Thon, der in dem excessiv heissen Sommer in zahllosen Spalten klafft.“ Brehm[1]) und andere, besonders jüngere Forscher, knüpfen den Begriff Steppe nicht so eng an die Ebene, sondern dehnen denselben auch auf die an die ebene Steppe grenzenden Gebirge aus, soweit diese in Folge derselben klimatischen Einflüsse ebenfalls unbewaldet sind.

Liebe und Woldrich stellen sich unter der mitteleuropäischen Diluvialsteppe ein solches vollständig unbewaldetes, theilweise bergiges Steppenland vor, während Nehring nur anfänglich auf diesem Standpunkt steht, später dagegen den Begriff Steppe so verdreht, dass derselbe mit dem Begriff Parkland zusammenfällt. In Nehring's Abhandlung: „Gab es im vorgeschichtlichen Deutschland Steppen“?[2]) heisst es ausdrücklich: „Charakteristisch für die Steppe ist das Fehlen des Waldes“; später sagt derselbe an anderer Stelle[3]): „Wenn bisher bei Thiede Springmäuse gar nicht, Ziesel nur in schwachen Spuren sich gefunden haben, so kann das nur lokale Gründe haben. Unser Okerthal mag wohl auch in der Steppenzeit an beiden Flussufern etwas Baumwuchs gehabt haben und somit für den Aufenthalt von Springmäusen wenig geeignet gewesen sein.“ Aus den letzteren Worten geht deutlich hervor, dass Nehring überall, wo er auf Grund fossiler Reste diluvialer Springmäuse die frühere Existenz einer mitteleuropäischen Steppe annimmt, sich unter derselben

1) Vgl. die bekannte Schilderung Brehm's in „Nord und Süd.“
2) Gaea 1877. Heft IV, S. 218.
3) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt in Wien 1878, S. 271

eine typische baumlose Steppe vorstellt, welche Schlussfolgerung die einzig richtige ist, wenn man überhaupt auf den diluvialen *Alactaga* eine solche begründen zu können glaubt; denn die lebenden Nachkommen dieses Thieres meiden heute ängstlich den Wald. Als nun später die Unhaltbarkeit der Steppentheorie durch Much[1]) in glänzender Weise nachgewiesen war, giebt Nehring[2]) plötzlich eine ganz andere Definition des Begriffs Steppe und sagt, „dass Waldinseln und ausgedehnte Complexe mit einzelstehenden Bäumen in der Steppe nicht fehlen." Er beruft sich hier auf die sogenannte Baraba, welche jedoch wie wir sehen werden, den Namen Steppe überhaupt nicht verdient.

Die Baraba, allgemeiner bekannt unter dem Namen Barabinzensteppe, ist ein weit ausgedehntes, flaches, morastiges Gebiet zwischen dem Irtysch und Ob und zwischen 53° u. 57° n. Br. Dieselbe war ursprünglich ein echtes Waldgebiet, da weder das Klima noch eine zu grosse Dürre des Bodens hier den Baumwuchs hinderten; nur in einigen Niederungen konnte derselbe nie Fuss fassen, da diese Theile des Gebiets die grössere Hälfte des Jahres unter Wasser stehen. Erst durch den Menschen wurde die Baraba theilweise vermittelst künstlich erzeugter Brände entwaldet. Middendorf[3]) sagt hierüber: „Einen grossen Antheil hat offenbar der Mensch an der Entwaldung der Baraba gehabt, welche von Jahr zu Jahr mehr ihrem längst anticipirten Namen „Steppe" zu entsprechen vermag. Die Waldungen mussten dem Ackerbau und der vordringenden Kultur weichen. Wir sehen also, dass die Baraba strenge genommen den Namen einer Steppe sogar in ihrem Zentraltheile mit Unrecht führt. Ich schlage vor, die so sehr eigenthümlichen Gegenden, die ich vorstehend beschrieben habe, unter der Benennung Birkensteppe zusammenfassen. Nur so ist es gerechtfertigt, die Baraba als Steppe zu

1) Ueber die Zeit des Mammuth u. s. w. Mitth. d. anthropol. Gesellsch. in Wien 1881. Bd. XI, Heft 1.

2) Verhandl. d. Berliner anthropol. Gesellsch. 1882, Heft 4.

3) Mém. de l'acad. d. s. de St. Petersboug 1870. VIIe Série, Tome XIV, Nr. 9. — Petermann's Mittheil. 1871, S. 120.

bezeichnen. Diese so grenzenlos ausgedehnten Gegenden tragen durchgängig den Charakter landschaftlicher Parkanlagen in dem Maasse an sich, dass man einem zweiten Pükler-Muskau keine lehrreichere Schule für Parkstudien anzuempfehlen vermag." Middendorf fand überall an den noch vorhandenen Bäumen die Spuren der durch den Menschen absichtlich erzeugten Brände. Als Jagdthiere der Barabinzen nennt Middendorf: Hermelin, Wolf, Fuchs, Reh, Elenn und Wildschwein, echte Waldthiere, während von den Steppenthieren zu Pallas' Zeiten von der Kirghisensteppe her nur bisweilen die Saigaantilope bis in den westlichen Theil der Baraba schweifte.

Die Nachkommen derjenigen Diluvialthiere, welche Nehring zur Aufstellung der Steppentheorie veranlassten, leben dagegen nicht in der Baraba, sondern in der Steppe. *Alactaga jaculus* z. B. geht nach Norden höchstens bis zu 52° n. Br., während die Baraba erst bei 53° n. Br. beginnt. Die ursprüngliche Annahme Nehring's: „Es gab im ehemaligen Deutschland Steppen", hätte wenigstens dann eine gewisse Berechtigung, wenn nicht mit dem *Alactaga* zusammen solche Thiere gelebt hätten, welche die Annahme der Existenz ausgedehnter Wälder während der Diluvialzeit dringend erforderten; auf Grund des diluvialen *Alactaga* und anderer kleiner Nager — denn diese Diluvialthiere berücksichtigt Nehring fast ausschliesslich — zu folgern, Deutschland war einst eine Baraba, ein Parkland, ist eine Schlussfolgerung, welche jeglichen logischen Zusammenhangs entbehrt. Allerdings nehme auch ich an, dass Deutschland während eines Theils der Diluvialzeit in manchen Gegenden parkähnlich war, doch bin ich zu dieser Ansicht auf einem ganz andern Wege gelangt, nämlich durch gehörige Berücksichtigung der grossen diluvialen Wirbelthiere und Mollusken.

Die hier besprochene jüngere Diluvialfauna oder die Fauna des Löss- und Höhlenlehms unterscheidet sich besonders durch das Auftreten zahlreicher Arten kleiner Nager und durch die Häufigkeit des *Elephas primigenius*

und *Rhinoceros trichorhinus* von der ältern, durch *Elephas antiquus*, *Rhinoceros Merkii*, *Hippopotamus major* und *Trogontherium Cuvieri* charakterisirten Diluvialfauna. Nehmen wir nur zwei Haupteiszeiten an, so hat diese jüngere Fauna wahrscheinlich in der zweiten Hälfte der Interglacialzeit und während der zweiten Eiszeit gelebt, also in der Periode, in welcher zum zweiten Male das Eis von den Alpen herab und von Norden her vorrückte. Ohne Zweifel hat Mitteleuropa während der ersten Periode der Interglacialzeit, in welcher z. B. die bekannten Mosbacher Sande zur Ablagerung gelangten, ein ziemlich mildes Klima besessen, da damals noch *Hippopotamus* dort lebte, dessen Existenz voraussetzt, dass die Flüsse auch im Winter eisfrei waren. Die jüngere Diluvialfauna dagegen enthält nur solche Thierformen, welche einen strengen Winter auszuhalten vermochten; die kleinen Nager schliefen meistens im Winter in ihren Höhlen, die grossen Thiere dagegen, welche keinen Winterschlaf hielten, waren wie Mammuth und Nashorn durch einen dicken Pelz gedeckt und zogen sich ausserdem in die dichten Kiefernwälder zurück, wo sie zugleich Schutz gegen die Kälte und genügende Nahrung fanden. So konnte diese Fauna selbst den Höhepunkt der zweiten Eiszeit überstehen, da damals zwischen den Alpengletschern und der südlichen Grenze des von Norden vorgerückten Eises ein breiter Gürtel eisfrei blieb, welcher den Thieren, trotzdem sie hier eng zusammengedrängt lebten, noch die nöthige Nahrung bot. Denn bekanntlich vermag die Nähe grosser Gletscher allein das pflanzliche Leben nicht zu ertödten oder auch nur einzuschränken. Wie jetzt auf Neuseeland die Gletscher von einer üppigen subtropischen Vegetation umgeben werden, wie in den Alpen die Arve hart am Rande der Gletscher noch dichte Bestände bildet und jedes eisfrei gewordene Plätzchen sofort in Besitz nimmt, so stritten auch während der zweiten Eiszeit Pflanze und Eis um den Besitz des Bodens. Nichts berechtigt uns zu der Annahme, Mitteleuropa habe während dieser Zeit ein Bild dargeboten, wie die schauerliche Einöde der Tundra, oder nach dieser Periode wie die eintönige, monatelang dürre Steppe,

sondern dichte Wälder wechselten mit Grasfluren und kleineren Baumgruppen ab; in manchen Theilen bot das Land den Anblick eines grossen Parks dar. Aus diesen Waldbeständen ging, als das Eis sich für immer nach Norden und in die Alpen zurückgezogen hatte, und das Klima milder geworden war, allmählich der Urwald hervor, welcher noch zur Zeit Cäsars und Tacitus' einen grossen Theil Mitteleuropas bedeckte. Hand in Hand mit diesem Wechsel des Klimas und der aus demselben resultirenden Aenderung der Pflanzendecke, gingen auch manche Veränderungen in der Thierwelt vor sich. Einige Thiere, welchen das milde Klima nicht behagte, zogen sich nach Norden zurück, andere drängte der Urwald nach Osten, der Rest passte sich den veränderten Verhältnissen an und lebte an dem alten Wohnorte weiter. Einige der Thiere wurden allmählich durch den Menschen ausgerottet, welcher sich nun in grosser Zahl auch in den bis dahin von ihm der strengen Winterkälte wegen wenig bewohnten Theilen Mitteleuropas in grosser Zahl angesiedelt hatte. Die ausgestorbenen oder fortgezogenen Arten wurden durch andere aus Südeuropa vordringende Species theilweise ersetzt, und so entwickelte sich aus der jüngeren Diluvialfauna allmählich die heutige Fauna Mitteleuropas, ohne dass zuvor dort nacheinander eine diluviale arktische, Steppen-, Weide- und Waldfauna existirte.

Zum Schluss fühle ich mich veranlasst, auf eine persönliche Bemerkung Nehring's mit einigen Worten einzugehen. Derselbe beklagt sich nämlich [1]), dass ich in meiner Mittheilung über Thiede mit keinem Worte andeute, dass ich Jahre lang sein Schüler gewesen sei und zahlreiche Excursionen unter seiner Führung gemacht habe. Die Belehrung und die Anregung zum Studium der diluvialen Wirbelthiere, welche ich Herrn Professor Dr. Nehring

1) Sitzungsberichte d. Gesellschaft naturf. Freunde in Berlin. 20. III. 1888. S. 42.

verdanke, habe ich gewiss nicht vergessen, nur hielt ich die betreffende Mittheilung, in welcher ich Nehring's Steppenhypothese auf Grund eigner langjähriger Studien zu bekämpfen versuchte, nicht für den geeigneten Ort, um ihm hier den häufig mündlich ausgesprochenen Dank zu wiederholen. Viel gerechtfertigter wäre es meiner Ansicht nach, wenn ich es Nehring zum Vorwurf machte, dass er auf meine rein wissenschaftliche Mittheilung über Thiede in einer Form geantwortet hat, wie wir solche in der Tagespresse ziemlich häufig, in einer wissenschaftlichen Zeitschrift dagegen glücklicher Weise höchst selten finden.

Die Flussperlenmuschel (Unio margaritifer) im Regierungsbezirk Trier.

Von

K. Fischer.

In den Schriften und Abhandlungen, die über die Fauna des Regierungsbezirkes Trier vor mehreren Jahren veröffentlicht worden sind, ist das Vorkommen der Flussperlenmuschel zwar erwähnt, aber in so unbestimmten Angaben, dass spätere Nachforschungen, die auf Grund dieser Nachrichten von Seiten eines Mitgliedes des Vereins für Naturkunde zu Trier angestellt wurden, erfolglos blieben. Die Angabe, dass die Perlenmuschel in der Sauer vorkomme, musste schon deshalb als unwahrscheinlich bezeichnet werden, da die Sauer als ein auf der Eifel entspringender Fluss kalkhaltiges Wasser führt, das die *Unio margaritifer* meidet; nach der andern Notiz sollten Perlenmuscheln an der Mündung der Ruwer gefunden worden sein, was durch die Nachforschungen nicht bestätigt wurde. Danach musste das Vorhandensein der Flussperlenmuschel im Reg.-Bez. Trier bezweifelt werden, bis ein glücklicher Zufall die schwebende Frage löste. Bei dem Bau der Hochwaldbahn, die von Trier nach Hermeskeil durch das Ruwerthal führt, hatten italienische Arbeiter, die bei den Erdarbeiten beschäftigt waren, in dem durch den Bahnbau veränderten Bette der Ruwer grosse Muscheln gefunden, dieselben gegessen und die Schalen weggeworfen. Einige dieser Schalen wurden dem obengenannten Verein in Trier zugesandt, wo sie sofort als die Schalen der Flussperlenmuschel erkannt wurden. Die ungewöhnliche Dicke und Schwere der Schalen, die nierenförmige Gestalt, die kupferbraunen Flecke auf der innern Schale waren untrügliche Merkmale. Der Verein beschloss darauf, an der mittleren Ruwer selbst

weitere Nachforschungen vorzunehmen, die einen überraschenden Erfolg hatten.

In einem für Mühlzwecke hergestellten Seitenarm der Ruwer — an der Geigenburger Mühle oberhalb des Dorfes Pluwig — sind die „grossen Muscheln" von dem Besitzer der Mühle schon seit mehreren Jahrzehnten bemerkt worden, und in diesem Mühlenbach fanden zwei Mitglieder des Vereins in einer halben Stunde 260 ausgewachsene lebende Perlenmuscheln. Die nur flüchtig abgesuchte Strecke des Baches beträgt etwa 15 m; an einzelnen Stellen war der Boden mit den in dem groben Kiessande senkrecht steckenden Muscheln wie gepflastert, so dass in diesem Ruwerarm die Zahl derselben sehr gross angenommen werden darf. Dass die Ruwer zur Aufnahme der Perlenmuscheln sich besonders eignet, wird leicht eingesehen werden, wenn man die geologischen Verhältnisse des Hochwaldes in Betracht zieht. Durchaus frei von jedem zur Triasgruppe gehörenden Gestein, hält er seine Gewässer frei von jedem Kalkzusatz. Kommt dazu, dass die obere und mittlere Ruwer zu solchen gewerblichen Zwecken gar nicht verwendet wird, die das Wasser trüben, so ist es erklärlich, warum die Perlenmuscheln sich hier angesiedelt haben. Da die gleichen Vorbedingungen auch bei den andern vom Hochwalde in die Mosel eilenden Flüssen und Bächen vorhanden sind, so liegt der Schluss nahe, dass auch diese von der *Unio m.* bewohnt sind, was die weitere Nachforschung ergeben wird.

Die 260 aufgefundenen Muscheln unterscheiden sich nur wenig in der Grösse von einander; die Länge schwankt zwischen 9 und 12 cm. Einige verrathen durch einen Ueberzug von Moos ein hohes Alter. Kleinere und jüngere Muscheln wurden nicht gefunden, was sowohl auf die Kürze der Zeit, in welcher die Muscheln gesammelt wurden, als auch auf die noch dunkle Entwicklungsgeschichte der Perlenmuschel zurückgeführt werden kann. Von den 260 Muscheln sind etwa 70 durch Herrn N. Besselich, ein Mitglied des Vereins, getödtet und auf Perlen untersucht worden. Eine enthielt in ihrem Mantel eine Anzahl sogenannter Staubperlen von bräunlicher Farbe und eine

ausgebildete werthvolle Perle; eine andere hatte einige erbsengrose, braune und darum wertlose Perlen. Die übrigen noch lebenden Muscheln sind zu weiteren Beobachtungen in einem bei Trier mündenden Bache ausgesetzt.

Ob die Ausbeute an Perlen oder an Perlmutterschalen aus den Perlenmuscheln der Hochwaldbäche zu irgend welchen Hoffnungen berechtigt, entzieht sich zur Zeit jeder Berechnung. Die Bedingungen zur Verbreitung und Züchtung sind gegeben, und ein glückliches Zusammenwirken verschiedener Kräfte mag auch zur Erfüllung der weiter gehenden Hoffnungen beitragen. Vorläufig ist es Lohn genug, das Vorkommen dieses wichtigen und merkwürdigen Schalenthieres in solcher Menge in unsern heimischen Gewässern festgestellt zu haben.

Correspondenzblatt
№ 1.

Verzeichniss der Mitglieder

des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück.

Am 1. Januar 1888.

Beamte des Vereins.

Dr. H. von Dechen, wirkl. Geh. Rath, Excellenz, Präsident.
N. Fabricius, Geheimer Bergrath, Vice-Präsident.
Dr. Ph. Bertkau, Secretär.
C. Henry, Rendant.

Sections-Directoren.

Für Zoologie: Prof. Dr. Landois in Münster.
Für Botanik: Prof. Dr. Körnicke in Bonn.
Prof. und Medicinalrath Dr. Karsch in Münster.
Für Mineralogie: Gustav Seligmann in Coblenz.

Bezirks-Vorsteher.

A. Rheinprovinz.

Für Cöln: Professor Dr. Thomé, Rector der höheren Bürgerschule in Cöln.
Für Coblenz: Kaufmann G. Seligmann in Coblenz.
Für Düsseldorf: Landgerichtsrath a. D. von Hagens in Düsseldorf.
Für Aachen: Geh. Rath Wüllner in Aachen.
Für Trier: Landesgeologe H. Grebe in Trier.

B. Westfalen.

Für Arnsberg: Dr. v. d. Marck in Hamm.
Für Münster: Professor Dr. Hosius in Münster.
Für Minden: Superintendent Beckhaus in Höxter.

C. Regierungsbezirk Osnabrück.

Dr. W. Bölsche in Osnabrück.

Ehren-Mitglieder.

Döll, Geh. Hofrath in Carlsruhe.
Hinterhuber, R., Apotheker in Mondsee.
Kilian, Prof. in Mannheim.
Kölliker, Prof. in Würzburg.
de Koninck, Dr., Prof. in Lüttich.
van Beneden, Dr., Prof. in Löwen.

Ordentliche Mitglieder.

A. Regierungsbezirk Cöln.

Königl. Ober-Bergamt in Bonn.
Aldenhoven, Ed., Rentner in Bonn (Kaiserstr. 25).
von Auer, Oberst-Lieutenant z. D. in Bonn.
Baumeister. F., Apotheker in Cöln (Albertusstrasse).
Bertkau, Philipp, Dr., Professor in Bonn.
Bettendorf, Anton, Dr., Chemiker in Bonn.
Bibliothek des Königl. Cadettenhauses in Bensberg.
Binz, C., Geh. Med.-Rath, Dr. med., Professor in Bonn.
Bischof, Albrecht, Dr., in Bonn (Grünerweg 68).
Bodewig, Carl, Dr. phil., in Cöln, Schildergasse 96.
Böcking, Ed., Hüttenbesitzer in Mülheim a. Rh.
Böker, H. jun., Rentner in Bonn.
Brandis, D., Dr., in Bonn (Kaiserstr. 21).
Brassert, H., Dr., Berghauptmann in Bonn.
Braubach, Bergassessor in Bonn.
Brockhoff, Geheim. Bergrath und Universitätsrichter in Bonn.
Buff, Bergrath in Deutz.
Burkart, Dr., prakt. Arzt in Bonn (Coblenzer Strasse 4).
Busz, Carl, Dr. phil., in Bonn.
Camphausen, wirkl. Geh. Rath, Staatsminister a. D., Excellenz, in Cöln (Rheinaustr. 12.)
Clausius, Geh. Regierungsrath und Professor in Bonn.
Coerper, Director in Cöln.
Cohen, Fr., Buchhändler in Bonn.
Conrath, Jacob, Gymnasiallehrer in Cöln (Kaiser Wilhelm-Gymn.).
da Costa-Machado, Jordano, Dr. phil., in Poppelsdorf (Jagdweg 1).
Crone, Alfr., Maschinen-Inspector a. D. in Bonn (Hofgartenstrasse).
Dahlhaus, C., Civilingenieur in Bonn, Colmantstr. 37.
Dahm, G., Dr., Apotheker in Bonn.
v. Dechen, H., Dr., wirkl. Geh. Rath, Excell., in Bonn.
Dieckerhoff, Emil, Rentner in Bonn (Poppelsdorfer-Allee 61).
Dieckhoff, Aug., Königl. Baurath in Bonn.

Diesterweg, Dr., Bergrath in Cöln.
Doetsch, H. J., Ober-Bürgermeister in Bonn.
Doutrelepont, Dr., Arzt, Geh. Med.-Rath und Professor in Bonn.
Dreisch, Docent a. d. landwirthschaftl. Akademie, in Bonn (Poppelsdorfer Allee).
Dünkelberg, Geh. Regierungsrath und Director der landwirthsch. Akademie in Poppelsdorf.
Eltzbacher, Moritz, Rentner in Bonn (Coblenzerstr. 44).
Endemann, Wilh., Rentner in Bonn.
Esser, P., Dr. phil., in Bonn.
Essingh, H. J., Kaufmann in Cöln.
Ewertz, Heinrich, Lehrer in Köln, Kattenbug 16.
Ewich, Dr., Herz. sächs. Hofrath, Arzt in Cöln.
Fabricius, Nic., Geheimer Bergrath in Bonn.
Fay, Fritz, Rentner in Köln (Sternengasse 43).
Feussner. K., Dr., in Ehrenfeld (Franzstr. 48).
Freiburg, Joh., Dr. phil. (aus Allendorf b. Arnsberg), z. Z. in Bonn (Weberstrasse 116).
Finkelnburg, Dr., Geh. Regierungsrath und Prof. in Godesberg.
Follenius, Geheimer Bergrath in Bonn.
Freytag, Dr., Professor in Bonn.
Frohwein, E., Grubendirector in Bensberg.
v. Fürstenberg-Stammheim, Gisb., Graf auf Stammheim.
v. Fürth, Freiherr, Landgerichtsrath a. D. in Bonn.
Georgi, W., Universitäts-Buchdruckereibesitzer in Bonn.
Göring, M. H., in Honnef a. Rh.
Goldschmidt, Joseph, Banquier in Bonn.
Goldschmidt, Robert, Banquier in Bonn.
Gregor, Georg, Civil-Ingenieur in Bonn.
von Griesheim, Adolph, Rentner in Bonn.
Grüneberg, H., Dr., in Cöln (Holzmarkt 45a).
Gurlt, Ad., Dr., in Bonn.
Haas, Landgerichtsrath in Bonn (Quantiusstrasse).
Hatch, Fred. H., Dr. phil., in Bonn.
Hatzfeld, Carl, Kön. Ober-Bergamts-Markscheider in Bonn.
Heidemann, J. N., General-Director in Cöln.
Henry, Carl, Buchhändler in Bonn.
Herder, August, Fabrikbesitzer in Euskirchen.
Herder, Ernst, Kaufmann in Euskirchen.
Hermanns, Aug., Fabrikant in Mehlem.
Hertz, Dr., Sanitätsrath und Arzt in Bonn.
Heusler, Geheimer Bergrath in Bonn.
von Holtzbrinck, Landrath a. D. in Bonn.
Hussak, E., Dr., Privatdocent, Assistent am mineralogischen Institut in Poppelsdorf.

Immendorff, Heinr., Dr. phil., Assistent am chemischen Institut in Poppelsdorf, Jagdweg 1.
Jung, Julius, in Hornbach bei Eitorf.
Katz, L. A., Kaufmann in Bonn.
Kekulé, A., Dr., Geh. Reg.-Rath und Professor in Poppelsdorf.
Keller, G., Fabrikbesitzer in Bonn.
Ketteler, Ed., Dr., Professor in Bonn.
Kiel, Aug., Dr., Gymnasiallehrer in Bonn (Rosenthal 16).
Kinne, Leopold, Bergrath in Siegburg.
Kley, Civil-Ingenieur in Bonn.
Kollbach, Carl, Lehrer in Bonn (Brüdergasse 21).
König, A., Dr., prakt. Arzt in Cöln.
Klöpfer, Ernst, in Poppelsdorf (Luisenstr. 44).
Körnicke, Dr., Professor an der landwirthschaftlichen Akademie in Bonn.
Köttgen, Hermann, Fabrikbesitzer in Bergisch-Gladbach.
Krantz's Rheinisches Mineralien-Comptoir in Bonn.
Krauss, Wilh., General-Director in Bensberg.
Kreuser, Carl, Bergwerksbesitzer in Bonn.
Kyll, Theodor, Chemiker in Cöln.
Laspeyres, H., Dr., Professor in Bonn.
von la Valette St. George, Baron, Dr. phil. und med., Prof. in Bonn.
Lehmann, Rentner in Bonn.
Leisen, W., Apotheker in Deutz.
Lent, Dr. med., Sanitätsrath in Cöln.
Leo, Dr. med., Geh. Sanitätsrath in Bonn.
Loewenthal, Ad. M., Rentner in Cöln (Lungengasse 53).
Ludwig, Hubert, Dr., Professor in Bonn.
Lückerath, Jos., Kaufmann in Euskirchen.
Lüling, Ernst, Königl. Oberbergamts-Markscheider in Bonn.
Lürges, Hubert, Kaufmann in Bonn (Meckenheimerstrasse 54).
Maassen, Albert, Dr., Assistent am chemischen Institut, in Poppeldorf (Meckenheimerstrasse 144).
Marcus, G., Buchhändler in Bonn.
Marquart, Ludwig, Fabrikbesitzer in Bonn.
Marx, A., Ingenieur in Bonn
Meder, Aloys, Gymnasiallehrer in Bonn.
Meurer, Otto, Kaufmann in Cöln.
von Mevissen, Dr. jur., Geh. Commerzienrath in Cöln.
Meyer, Jürgen Bona, Dr., Professor in Bonn.
Moecke, Alexander, Ober-Bergrath in Bonn.
Monke, Heinr., Palaeontologe in Bonn.
Müller, Albert, Rechtsanwalt in Cöln (Richmondstrasse 3).
Müller, Franz, Techniker in Bonn (Meckenheimerstrasse).

Munk, Oberst z. D. in Bonn.
Norrenberg, Joh., Dr. phil., in Bonn.
v. Neufville, W., Freiherr, Gutsbesitzer in Bonn.
Opdenhoff, Oscar, Apotheker in Cöln.
Oppenheim, Dagob., Geh. Regierungsrath und Präsident in Cöln.
Overzier, Ludwig, Dr. philos., Meteorologe in Cöln, Luxemburgerstrasse 4.
Peill, Carl Hugo, Rentner in Bonn.
Penners, Leop., Bergwerksbesitzer in Cöln.
Pfeifer, Emil, Commerzienrath in Mehlem.
Pitschke, Rud., Dr., in Bonn.
Poerting, C., Bergwerks-Director in Immekeppel bei Bensberg.
Pohlig, Hans, Dr. philos. und Privatdocent in Bonn.
Polénski, Bergreferendar in Bonn.
Prieger, Oscar, Dr., in Bonn.
v. Proff-Irnich, Dr. med., Landgerichtsrath a. D. in Bonn.
Rauff, Hermann, Dr. phil., in Bonn, Colmantstr. 21.
vom Rath, Emil, Commerzienrath in Cöln.
vom Rath, Gerhard, Dr., Geh. Bergrath und Professor in Bonn.
Remy, Richard, Bergassessor (aus Bendorf) in Bonn (Meckenheimerstr. 58).
Rennen, Königl. Eisenbahn-Directions-Präsident in Cöln.
Reuter, Joh., Lehrer an der höh. Bürgersch. in Bonn (Weberstr.).
Ribbert, Hugo, Dr med., Professor in Bonn.
Rolffs, Ernst, Commerzienrath und Fabrikbesitzer in Bonn.
Rumler, A., Rentner in Bonn.
Saalmann, Gustav, Apotheker in Poppelsdorf (Venusbergerweg 2).
v. Sandt, Geh. Reg.-Rath, Landrath in Bonn.
Schaaffhausen, H., Dr, Geh. Med.-Rath und Professor in Bonn.
Schenck, Heinr., Dr. phil., in Bonn.
Schimper, Wilh., Dr. phil., Professor in Bonn (Poppelsdorfer Allee 94).
Schlüter, Cl., Dr., Professor in Bonn.
Schmithals, Rentner in Bonn.
Schröder, Richard, Dr., Regierungsrath in Cöln.
Schulte, Ebh., Dr., Fabrikbesitzer in Bonn.
Schulz, Eugen, Dr. phil. und Bergreferendar in Bonn.
Schulz, J., Apotheker in Eitorf (Siegkreis).
Seligmann, Moritz, in Cöln (Casinostrasse 12).
Soehren, H., Gasdirector in Bonn (Colmantstrasse).
Sonnenburg, Gymnasial-Oberlehrer in Bonn.
Sorg, Director in Bensberg.
Spichardt, Carl, Dr. phil. (aus Oberdorla, R.-B. Erfurt), z. Z. in Bonn.
Spies, F. A., Rentner in Bonn.

Sprengel, Forstmeister in Bonn.
Steil, Hubert, Landwirth in Bonn (Heerstrasse 17).
Stein, Alfred, Bergassessor in Bonn.
Stein, Siegfried, Rentner in Bonn.
Strasburger, Ed., Dr., Geh. Reg.-Rath u. Prof. in Poppelsdorf.
Strauss, Emil, Buchhändler in Bonn.
Stürtz, Bernhard, Inhaber des Mineralien-Comptoirs in Bonn (Riesstrasse).
Thomé, Otto Wilhelm, Dr., Professor und Rector der höheren Bürgerschule in Cöln.
Verein, landwirthschaftlicher, der Rheinprovinz in Bonn.
Vogelsang, Max, Kaufmann in Cöln, Hohenstaufenring 22.
Voigtel, Geh. Reg.-Rath, Dombaumeister in Cöln.
Voigt, Walter, Dr. phil., Assistent am zool. Institut, in Poppelsdorf (Jagdweg).
Weber, Robert, Dr., Chemiker in Bonn.
Weiland, H., Professor und Oberlehrer an der Ober-Realschule in Cöln.
Welcker, W., Grubendirector in Honnef.
Weyermann, Franz. Gutsbesitzer auf Hagerhof bei Honnef a. Rh.
Wirtgen, Ferd., Apotheker in Godesberg.
Wollemann, A., Dr. phil., Assistent am palaeontologischen Institut in Bonn, Colmantstr. 1.
Wolfers, Jos., Landwirth in Bonn.
Wolff, Julius Theodor, Dr., Astronom in Bonn.
Wrede, J. J., Apotheker in Cöln.
Zartmann, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Bonn.
v. Zastrow, königl. Bergrath in Euskirchen.
Zuntz, Joseph, Kaufmann in Bonn (Poppelsdorfer Allee).

B. Regierungsbezirk Coblenz.

Bachem, Franz, Steinbruchbesitzer in Nieder-Breisig.
von Bardeleben, wirkl. Geh.-Rath, Excellenz, Ober-Präsident der Rheinprovinz in Coblenz.
Bartels, Pfarrer in Alterkülz bei Castellaun.
Belgard, Dr. med., Arzt in Wetzlar.
Bellinger, Bergrath, Bergwerksdirector in Braunfels.
Bender, Dr., Apotheker in Coblenz.
Berger, L., Fabrikbesitzer in Horchheim a. Rhein.
Böcking, Carl, Lederfabrikant in Kirn a. d. Nahe.
Böcking, K. Ed., Hüttenbesitzer in Gräfenbacher Hütte bei Kreuznach.
Boer, Peter, Geschäftsführer in Unkelbach bei Oberwinter.
Boerstinghaus, Jul., Rentner in Breisig.

Brass, Aug., Gymnasiallehrer in Wetzlar.
Coblenz, Stadt.
Daub, Steuerempfänger in Andernach.
Diefenthaler, C., Ingenieur in Hermannshütte bei Neuwied.
Dittmar, Adolph, Dr., in Hamm a. d. Sieg.
Dittmar, Carl, Dr. phil., in Thalhausen bei Neuwied.
Doetsch, Hermann, Buchdruckereibesitzer in Coblenz.
Fischbach, Ferd., Kaufmann in Herdorf.
Follmann, Otto, Dr., Gymnasiallehrer in Coblenz (Fruchtmarkt 7).
Forschpiepe, Dr., Chemiker in Wetzlar.
Geisenheyner, Gymnasiallehrer in Kreuznach.
Gemmel, Lothar, Amtsgerichts-Secretär in Boppard.
Gerhard, Grubenbesitzer in Tönisstein.
Gieseler, C. A., Apotheker in Kirchen (Kr. Altenkirchen).
Handtmann, Ober-Postdirector a. D. u. Geh. Postrath in Coblenz.
Le Hanne, Jacob, Bergrath in Coblenz.
Herpell, Gustav, Rentner in St. Goar.
Hiepe, W., Apotheker in Wetzlar.
Höstermann, Dr. med., Arzt in Andernach.
Jung, Ernst, Bergwerksbesitzer in Kirchen.
Jung, Friedr. Wilh., Hüttenverwalter in Heinrichshütte bei Au a. d. Sieg.
Kirchgässer, Dr. med., Medicinalrath in Coblenz.
Klein, Eduard, Director auf Heinrichshütte bei Au a. d. Sieg.
Knödgen, Hugo, Kaufmann in Coblenz.
Kollmann, F., Ingenieur in Coblenz.
Kröber, Oscar, Ingenieur auf Saynerhütte bei Neuwied.
Krumfuss-Remy, Hüttenbesitzer in Rasselstein bei Neuwied.
Landau, Heinr., Commerzienrath in Coblenz.
Lang, Wilhelm, Verwalter in Hamm a. d. Sieg.
von Lassaulx, Bürgermeister in Remagen.
Liebering, Bergrath in Coblenz.
Ludovici, Herm., Fabrikbesitzer in Aubach bei Neuwied.
Lünenborg, Kreisschulinspector in Remagen.
Mahrun, K., Bergwerksdirector in Linz a. Rh.
Mehlis, E., Apotheker in Linz a. Rh.
Melsheimer, J. L., Kaufmann u. Eisfabrikbesitzer in Andernach.
Melsheimer, M., Oberförster in Linz.
Meydam, Georg, Bergrath in Neuwied.
Milner, Ernst, Dr., Professor in Kreuznach.
Most, Dr., Director der Ober-Realschule und des Realgymnasiums in Coblenz.
Müller, C., in Coblenz (Löhr-Caussee, Villa Rhenania).
Müller, Ernst, Repräsentant in Wetzlar.
Remy, Alb., in Rasselstein bei Neuwied.

Reuleaux, H., in Remagen.
Reusch, Ferdinand, auf Gut Rheinfels bei St. Goar.
Rhodius, Gustav, in Burgbrohl.
Riemann, A. W., Bergrath in Wetzlar.
Rump, Wilh., Apotheker in Boppard.
Rüttger, Gymnasiallehrer in Wetzlar.
Schaefer, Phil., Grubenrepräsentant in Braunfels.
Scheepers, Königl. Bauinspector in Wetzlar.
Schmidt, Albr., Bergmeister in Betzdorf.
Schmidt, Julius, Dr., in Horchheim bei Coblenz.
Schomers, Hubert, Seminarlehrer in Münstermaifeld.
Schwerd, Ober-Post-Director in Coblenz.
Seibert, W., Optiker in Wetzlar.
Seligmann, A., Justizrath in Coblenz.
Seligmann, Gust., Kaufmann in Coblenz (Schlossrondell 18).
Siebel, Walther, Bergwerksbesitzer in Kirchen.
Simon, Wilh., Lederfabrikant in Kirn a. d. Nahe.
Spaeter, Commerzienrath in Coblenz.
Stein, Th., Hüttenbesitzer in Kirchen.
Verein für Naturkunde, Garten- und Obstbau in Neuwied.
Wandesleben, Fr., Apotheker in Sobernheim.
Wandesleben, Friedr., in Stromberger-Neuhütte b. Bingerbrück.
Wegeler, Julius, Commerzienrath in Coblenz.
Wolf, Gustav, Bergrath in Wissen (Kr. Altenkirchen).
Wurmbach, Fr., Betriebsdirector der Werlauer Gewerkschaft in St. Goar.
Wynne, Wyndham, H., Bergwerksbesitzer in N. Fischbach bei Kirchen a. d. Sieg.

C. Regierungsbezirk Düsseldorf.

Königliche Regierung in Düsseldorf.
Achepohl, Ludwig, Markscheider a. D. in Essen (Ottilienstr. 4).
Adolph, G. E., Dr., Professor und Oberlehrer in Elberfeld (Auerstrasse 69).
Arnoldi, Fr., Dr., Sanitätsrath in Remscheid.
Athenstaedt, W., Dr., Realgymnasiallehrer in Duisburg (Sonnenwall 62).
Baedeker, Jul., Buchhändler in Essen a. d. Ruhr.
Bandhauer, Otto, Director der Westdeutschen Versicherungs-Actien-Bank in Essen.
Barmen, Stadt (Vertreter Ober-Bürgermeister Wegener).
Becker, August, Justitiar in Essen.
Beckers, G., Seminarlehrer in Rheydt.
Bellingrodt, Friedr., Apothekenbesitzer in Oberhausen.

von Berlepsch, Freiherr, Regierungs-Präsident in Düsseldorf.
Berns, Emil, Dr. med., in Mülheim a. d. Ruhr.
von Bernuth, Bergmeister in Werden.
Bertkau, F., Dr., Apotheker in Crefeld.
Bierwirth, Gustav, Kaufmann in Essen.
Bispink, Franz, Dr. med., in Mülheim a. d. Ruhr.
v. Bock, Carl, Bürgermeister in Mülheim a. d. Ruhr.
Böcker, Königl. Maschinenmeister in Oberhausen.
Bölling, Friedr. Aug., Kaufmann in Barmen.
Boltendahl, Heinr., Kaufmann in Crefeld.
Börner, Heinr., Dr., Director der Realschule in Elberfeld.
Brabaender, Wilhelm, Apotheker in Elberfeld.
Brandhoff, Geh. Regierungsrath in Elberfeld.
Busch, Dr., Gymnasiallehrer in Mülheim a. d. Ruhr.
Büttgenbach, Franz, Bergwerksdirector in Düsseldorf, Capellstrasse 46.
Caemmerer, F., Ingenieur in Duisburg, Düsseldorferstr. 81.
v. Carnap, P., in Elberfeld.
Caron, Albert, Bergassessor a. D. in Rittershausen bei Barmen.
Chrzcsinski, Pastor in Cleve.
Closset, Dr., prakt. Arzt in Langenberg.
Closterhalfen, B., Dr., Gymnasiallehrer in Duisburg.
Colsmann, Andreas, Fabrikbesitzer in Langenberg.
Colsmann, Otto, in Barmen.
Cornelius, Heinr., Dr. med., in Elberfeld.
Curtius, Fr., in Duisburg.
Czech, Carl, Dr., Oberlehrer und Professor in Düsseldorf.
Dahl, Wern., Rentner in Düsseldorf.
Deicke, H., Dr., Professor in Mülheim a. d. Ruhr.
Dilthey, Markscheider in Mülheim a. d. Ruhr (Eppinghofer Str. E. 9).
Eichhoff, Richard, Ober-Ingenieur in Essen.
von Eicken, Carl, Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
Eisenlohr, Heinr., Kaufmann in Barmen.
Ellenberger, Hermann, Kaufmann in Elberfeld.
Faber, J., Ingenieur in Barmen.
Fach, Ernst, Dr., Ingenieur in Oberhausen.
Farwick, Bernhard, Realgymnasiallehrer in Viersen.
Faust, Heinr., Kaufmann in Uerdingen.
Fischer, F. W., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Kempen.
Funke, Carl, Gewerke in Essen a. d. Ruhr (Akazien-Allee).
van Gelder, Herm., Apotheker in Emmerich.
Goldenberg, Friedr.. in Dahleraue bei Lennep.
Gray, Samuel, Ingenieur in Düsseldorf.
Greeff, Carl, in Barmen.
Greeff, Carl Rudolf, in Barmen.

G r e v e l, Ortwin, Apothekenbesitzer in Essen.
G r e v e l, Apotheker in Steele a. d. Ruhr.
G r i l l o, Friedr., Bergwerksbesitzer in Essen.
G r i l l o, Wilh., Fabrikbesitzer in Oberhausen.
G u n t e r m a n n, J. H., Mechaniker in Düsseldorf.
v o n H a g e n s, Landgerichtsrath a. D. in Düsseldorf.
H a n a u, Gustav, Banquieur in Mülheim a. d. Ruhr.
H a n a u, Leo, Banquieur in Mülheim a. d. Ruhr.
H a n i e l, August, Ingenieur in Mülheim a. d. Ruhr.
H a n i e l, H., Geh. Commerzienrath u. Bergwerksbesitzer in Ruhrort.
H a n i e l, John, Dr., Landrath in Moers.
H a s s k a r l, C., Dr., in Cleve.
H a u s m a n n, Ernst, Bergrath in Essen.
H e i n t z m a n n, Edmund, Landgerichts-Rath a. D. in Essen.
H e i n z e l m a n n, Herm., Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
v o n d e r H e y d e n, E., Dr., Real-Oberlehrer u. Professor in Essen.
H i b y, W., in Düsseldorf (Königsplatz 17).
H i c k e t h i e r, G A., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Barmen (ref. Kirchstr. 9).
H i n k, Warserbauaufseher in Duisburg.
H o h e n d a h l, Gerhard, Grubendirector in Heissen.
H o h e n d a h l, Grubendirector der Zeche Neuessen in Altenessen.
H u e c k, Herm., Kaufmann in Düsseldorf (Blumenstrasse 17).
H u y s s e n, Louis, in Essen.
I b a c h, Richard, Pianoforte- und Orgelfabrikant in Barmen.
J o n g h a u s, Kaufmann in Langenberg.
I t t e n b a c h, Carl, Markscheider in Oberhausen.
K a i f e r, Victor, Bürgermeister in München-Gladbach.
K a u e r t, A., Apotheker in Elberfeld.
K l ü p p e l b e r g, J., Apotheker in Hohscheid bei Solingen.
K n o p s, Carl, Dr. phil., in Crefeld, Neue Linnerstr. 85.
K o b b é, Friedr., Apotheker in Crefeld.
K o c h, Ernst, Director in Düsseldorf.
K o c h, Otto, Grubendirector in Kupferdreh.
K ö t t g e n, Jul., sen., in Langenberg.
K r a b l e r, E., Bergassessor in Altenessen (Director des Cölner Bergwerks-Vereins).
K r a u s s, Philipp, Obersteiger in Borbeck.
K r u p p, Friedr Alfr., Geh. Commerzienrath und Fabrikbesitzer in Hügel bei Essen.
L a n g e n b e r g. Stadt.
L i m b u r g, Telegraphen-Inspector in Oberhausen.
L ö b b e c k e, Rentner in Düsseldorf.
L u y k e n, E., Rentner in Düsseldorf.
M e i g e n, Dr., Professor in Wesel.

Meyer, Andr., Dr. philos., Reallehrer in Essen.
Morian, Dr., Gutsbesitzer in Neumühl bei Oberhausen.
Müller, Friedr., Kaufmann in Hückeswagen.
von Müntz, Landrichter in Düsseldorf.
Muthmann, Wilh., Fabrikant und Kaufmann in Elberfeld.
Natorp, Gust., Dr., in Essen.
Naturwissenschaftlicher Verein in Düsseldorf (Vors.: Dr. Karl Jansen).
Naturwissenschaftlicher Verein in Cleve (Dr. Meyer).
Naturwissenschaftlicher Verein in Elberfeld (Dr. Simons).
Nebert, Apotheker in Essen a. d. Ruhr.
Nedelmann, Ernst, Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
Niesen, Wilh., Bergwerksbesitzer in Essen.
Nonne, Alfred, Ingenieur in Essen.
Oertel, Paul, Rentner in Düsseldorf (Feldstrasse 32).
Olearius, Alfred, Agent in Elberfeld.
Pahlke, E., Bürgermeister und Hauptmann a. D. in Rheydt.
Paltzow, F. W., Apotheker in Solingen.
Piedboeuf. Louis, Ingenieur in Düsseldorf, Bismarckstrasse 17.
Pielsticker, Theod., Dr. med., in Altenessen.
Prinzen, W., Commerzienrath und Fabrikbesitzer in München-Gladbach.
v. Rath, H., Präsident des landwirthschaftlichen Vereins, in Lauersfort bei Crefeld.
Realschule I. Ordnung in Barmen (Adr. Münch, Realschul-Director).
v. Renesse, H., Apotheker in Orsoy.
Rhode, Maschinen-Inspector in Crefeld.
Rittinghaus, Pet., Dr. phil., Probe-Candidat am Realgymnasium zu Barmen.
Rive, Generaldirector in Wolfsbank bei Berge-Borbeck, Haus Einsiedel bei Benrath.
Roffhack, W., Dr., Apotheker in Crefeld.
de Rossi, Gustav, Postverwalter in Neviges.
Rötzel, Otto, Grubendirector in Broich b. Mülheim a. d. Ruhr.
Scharpenberg, W., Fabrikbesitzer in Nierenhof b. Langenberg.
Schmeisser, Carl, Regierungsassessor in Düsseldorf (Friedrichsstrasse 8).
Schmidt, Alb. (Firma Jacob Bünger Söhne), in Unter-Barmen (Alleestrasse 75).
Schmidt, Carl, Kaufmann (Firma C. und R. Schmidt, Papierwaarenfabrik) in Elberfeld.
Schmidt, Friedr. (Firma Jacob Bünger Söhne), in Unter-Barmen (Alleestrasse 75).

Schmidt, Johannes, Kaufmann in Barmen (Alleestrasse 66).
Schmidt, Reinhard, in Elberfeld.
Schmitz-Scholl, Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
Schneider, J., Dr., Gymnasial-Oberlehrer u. Prof. in Düsseldorf.
Schoeler, F. W., Privatmann in Düsseldorf.
Schrader, H., Bergrath in Mülheim a. d. Ruhr.
Schrader, W., Bergrath in Essen.
Schultz, Wilh., Dr. med. in Mülheim a. d. Ruhr.
von Schwarze, Paul, Kaiserl. Deutscher Consul a. D., Bergwerksdirector in Selbeck bei Saarn a. d. Ruhr.
Selbach, Bergrath in Duisburg.
Simons, Louis. Kaufmann in Elberfeld.
Simons, Michael, Bergwerksbesitzer in Düsseldorf (Königsallee 38).
Simons, Walther, Kaufmann in Elberfeld.
Stein, Walther, Kaufmann in Langenberg.
Steingröver, A., Grubendirector in Essen.
Stinnes, Math. F., Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
Stöcker, Ed., Schloss Broich bei Mülheim a. d. Ruhr.
Stratmann, Dr. med. und prakt. Arzt in Duisburg.
Terberger, Rector in Wülfrath.
Tillmanns, Heinr., Dr., Fabrikbesitzer in Crefeld.
Tölle, L. E., Kaufmann in Barmen.
Trösser, C., Bankvorsteher in Barmen.
Volkmann, Dr. med., in Düsseldorf (Hohenzollerstrasse).
Waldschmidt, Dr., Ober-Lehrer an der Realschule in Elberfeld (Weststrasse 14).
Waldthausen, Heinrich, Kaufmann in Essen.
Waldthausen, Rudolph, Kaufmann in Essen.
Wegener, Ober-Bürgermeister in Barmen.
Weismüller, B. G., Hüttendirector in Düsseldorf.
Weuste, Wilhelm, in Mülheim a. d. Ruhr.
Weymer, Gustav, Hauptkassen-Assistent in Elberfeld (Kleeblattstrasse 58).
Wimmenauer, Theodor, Dr., Oberlehrer am Gymnasium in Moers.
Wulff, Jos., Grubendirector auf Zeche Königin Elisabeth b. Essen.
Wülfing, E. A., Dr. phil., in Elberfeld, Berliner Str. 79.
Zehme, Director der Gewerbeschule in Barmen.
Zerwes, Joseph, Hüttendirector in Mülheim a. d. Ruhr.

D. Regierungsbezirk Aachen.

Aachen, Stadt.
Baur, Heinr., Bergrath in Aachen, Sandkaulsteinweg 13.
Beissel, Ignaz, Dr. med., prakt. Arzt in Aachen.
Brandis, Dr., Geh. Sanitätsrath in Aachen.

Büttgenbach, Conrad, Ingenieur in Herzogenrath.
Cohnen, C., Grubendirector in Bardenberg bei Aachen.
von Coels v. d. Brügghen, Landrath in Burtscheid.
Direction der technischen Hochschule in Aachen.
Drecker, J., Dr., Lehrer an der Realschule in Aachen.
Dreesen, Peter, Gärtner in Düren (Oberthor 64).
Einhorn, Dr., Privatdocent an der technischen Hochschule in Aachen.
Georgi, C. H., Buchdruckereibesitzer in Aachen.
Grube, H., Gartendirector in Aachen.
Hahn, Wilh., Dr., in Alsdorf bei Aachen.
von Halfern, Fr., in Burtscheid.
Hasenclever, Robert, Generaldirector in Aachen.
Heimbach, Laur., Apotheker in Eschweiler.
Heuser, Alfred, Kaufmann in Aachen (Pontstrasse 147).
Heuser, Emil, Kaufmann in Aachen (Ludwigsallee 33).
Hilt, C., Bergassessor und Director in Aachen.
Holzapfel, E., Dr., Professor a. d. techn. Hochschule in Aachen.
Honigmann, Fritz, Bergingenieur in Burtscheid.
Honigmann, L., Bergrath in Aachen, Marienplatz 22.
Hupertz, Friedr. Wilh., Bergmeister a. D., Generaldirector in Mechernich.
Kesselkaul, Rob., Commerzienrath in Aachen.
Klein, Wilh., Dr. phil., Gymnasiallehrer in Aachen (Kaiser Karl-Gymnasium).
Lamberts, Herm., Maschinenfabrikant in Burtscheid bei Aachen.
Landsberg, E., General-Director in Aachen.
Mayer, Georg, Dr. med., Geh. Sanitätsrath in Aachen.
Michaelis, Professor an der technischen Hochschule in Aachen.
Monheim, V., Apotheker in Aachen.
Müller, Hugo, Bergassessor in Kohlscheid bei Aachen.
Othberg, Eduard, Director des Eschweiler Bergwerksvereins in Pumpe bei Eschweiler.
Pauls, Emil, Apotheker in Cornelimünster bei Aachen.
Renker, Gustav, Bergwerksrepräsentant in Düren.
Salomon, B., Kgl. Regierungsbaumeister und Privatdocent an der technischen Hochschule in Aachen.
Schervier, Dr., Arzt in Aachen.
Scheibler, Fritz, Kaufmann in Burtscheid.
Schiltz, A., Apotheker in St. Vith.
Schmidt, Eugen, General-Agent in Aachen.
Schulz, Wilhelm, Professor an der techn. Hochschule in Aachen (Ludwigsallee 51).
Schüller, Dr., Gymnasiallehrer in Aachen.
Startz, August, Kaufmann in Aachen.

Suermondt, Emil, in Aachen.
Thoma, Jos., Dr. med. und Kreiswundarzt in Eupen.
Thywissen, Hermann, in Aachen (Büchel 14).
Tull, Director in Aachen.
Venator. Emil, Ingenieur in Aachen.
Voss, Bergrath in Düren.
Wagner, Bergrath in Aachen.
Wüllner, Dr., Profsssor und Geh. Reg.-Rath, Rector der techn. Hochschule in Aachen.

E. Regierungsbezirk Trier.

Königl. Bergwerksdirection in Saarbrücken.
Bauer, Heinr., Oberförster in Bernkastel.
Beck, W., Pharmazeut in Saarbrücken.
Besselich, Nicol., Literat in Trier.
v. Beulwitz, Carl, Eisenhüttenbesitzer in Trier.
Böcking, Rudolph, auf Halberger-Hütte bei Brebach.
Bonnet, A., in St. Johann a. d. Saar.
Cetto, E., Gutsbesitzer in St. Wendel.
Claise, A., Apothekenbesitzer in Prüm.
Dronke, Ad., Dr., Director der Realschule in Trier.
Dumreicher, Alfr., Königl. Baurath und Maschineninspector in Saarbrücken.
Dütting, Bergreferendar in Saarbrücken (Grube von der Heydt).
Eberhart, Kreissekretär in Trier.
Eilert, Friedr., Geh. Bergrath in St. Johann-Saarbrücken.
Fassbender, A., Grubendirector in Neunkirchen.
Goebel, Bergreferendar auf Grube Heinitz bei Saarbrücken.
Graeff, Georg, Bergrath, Bergwerksdirector auf Grube Heinitz bei Saarbrücken (Kr. Ottweiler).
Grebe, Heinr., Königl. Landesgeologe in Trier.
Groppe, Königl. Bergrath in Trier.
Haldy, Emil, Commerzienrath in Saarbrücken.
Hartung, Gustav, Stabsarzt im Inf.-Regt. No. 69 in Trier.
Heinz, A., Berginspector a. D. in Malstadt.
Hundhausen, Rob., Notar in Bernkastel.
Jordan, B., Bergrath in St. Johann-Saarbrücken.
Jordan, Hermann, Dr., Sanitätsrath in Saarbrücken.
von der Kall, J., Grubendirector in Trier.
Karcher, Landgerichts-Präsident a. D. in Saarbrücken.
Kliver, Ober-Bergamts-Markscheider in Saarbrücken.
Koch, Friedr. Wilh., Oberförster a. D. in Trier.
Kost, Heinr., Bergmeister in Ensdorf bei Saarlouis.

Koster, A., Apotheker in Bitburg.
Kreuser, Emil, Bergwerksdirector auf Grube Reden.
Kroeffges, Carl, Lehrer in Prüm.
Leybold, Carl, Bergrath und Bergwerksdirector in Sulzbach.
Lohmann, Hugo, Bergassessor in Neunkirchen (Kr. Ottweiler).
Ludwig, Peter, Steinbruchbesitzer in Kyllburg.
Mencke, Bergrath und Bergwerksdirector auf Grube Reden bei Saarbrücken.
Neufang, Baurath in St. Johann a. d. Saar.
de Nys, Ober-Bürgermeister in Trier.
Rexroth, F., Ingenieur in Saarbrücken.
Riegel, C. L., Dr., Apotheker in St. Wendel.
Roechling, Carl, Commerzienrath, Kaufmann in Saarbrücken.
Roechling, Fritz, Kaufmann in Saarbrücken.
Roemer, J., Dr., Director der Bergschule in Saarbrücken.
Sassenfeld, J., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Trier.
Schömann, Peter, Apotheker in Völklingen a. d. Saar.
Schondorff, Dr. philos., auf Heinitz bei Neunkirchen.
Schröder, Director in Jünkerath bei Stadt-Kyll.
Seiwert, Joseph, Gymnasiallehrer in Trier.
Seyffarth, F. H., Geh. Regierungsrath in Trier.
Steeg, Dr., Oberlehrer an der Real- und Gewerbeschule in Trier.
Stumm, Carl, Geh. Commerzienrath und Eisenhüttenbesitzer in Neunkirchen.
Süss, Peter, Rentner in St. Paulin bei Trier.
Tanisch, Hugo, Dr., in Bernkastel.
Tobias, Carl, Dr., Sanitätsrath in Saarlouis.
Verein für Naturkunde in Trier.
Vogel, Heinr., Bergassessor und Bergwerksdirektor in Louisenthal bei Saarbrücken.
Wiegand, Carl, Eisenbahnbau- und Betriebs-Inspector in Trier.
Winter, F., Apotheker in Gerolstein.
Wirtgen, Herm., Dr. med. u. Arzt in Louisenthal bei Saarbrücken.
Wirz, Carl, Dr., Director der landwirthschaftl. Winterschule in Wittlich bei Trier.
Zachariae, Aug., Bergwerksdirector in Bleialf.
Zimmer, Heinr., Obergärtner in Trier.
Zix, Heinr., Bergrath und Bergwerksdirector in Ensdorf.

F. Regierungsbezirk Minden.

Stadt Minden.
Königliche Regierung in Minden.
Bansi, H., Kaufmann in Bielefeld.
Beckhaus, Superintendent in Höxter.

Bozi, Gust., Spinnerei Vorwärts bei Bielefeld.
Bruns, Buchdruckereibesitzer in Minden.
Franckenberg, Oberbürgermeister in Paderborn.
Freytag, Bergrath und Salinendirector in Bad Oeynhausen.
Hermann, M., Dr., Fabrikbesitzer in Bad Oeynhausen.
Johow, Depart.-Thierarzt in Minden.
Menge, R., Steuerrath a. D. in Höxter.
Möller, Carl, Dr., in Kupferhammer b. Brackwede.
Muermann, H., Kaufmann in Minden.
von Oeynhausen, Fr., Reg.-Assessor a. D. in Grevenburg bei Vörden.
von Oheimb, Cabinets-Minister a. D. und Landrath in Holzhausen bei Hausberge.
Rammstedt, Otto, Apotheker in Levern.
Sartorius, Director der Ravensberger Spinnerei in Bielefeld.
Sauerwald, Dr. med., in Oeynhausen.
Schleutker, F. A., Provinzialständ. Bauinspector in Paderborn.
Schnelle, Caesar, Civil-Ingenieur in Oeynhausen.
Steinmeister, Aug., Fabrikant in Bünde.
Tiemann, Emil, Bürgermeister a. D. in Bielefeld.
Verein für Vogelschutz, Geflügel- und Singvögelzucht in Minden.
Waldecker, A., Kaufmann in Bielefeld.

G. Regierungsbezirk Arnsberg.

Königliche Regierung in Arnsberg.
d'Ablaing von Giesenburg, Baron, in Siegen.
Achenbach, C. A., Kaufmann in Siegen.
Adriani, Grubendirector in Werne bei Bochum.
Alberts, Berggeschworener a. D. und Grubendirector in Hörde.
Altenloh, Wilh. sen., in Hagen.
Bacharach, Moritz, Kaufmann in Hamm.
Banning, Fabrikbesitzer in Hamm (Firma Keller & Banning).
Barth, Bergrath auf Zeche Pluto bei Wanne.
von der Becke, Bergrath a. D. in Dortmund.
Becker, Wilh., Hüttendirector auf Germania-Hütte b. Grevenbrück.
Beermann, Dr. med., Kreisphysikus in Meschede.
Bergenthal, C. W., Gewerke in Soest.
Bergenthal, Wilh., Geh. Commerzienrath in Warstein.
Berger, Carl jun., in Witten.
Bergschule in Siegen.
Berkermann, Gustav, Obersteiger in Bommern bei Witten.
Böcking, E., Gewerke in Unterwilden bei Siegen.
Böcking, Friedrich, Gewerke in Eisern (Kreis Siegen).
Bölling, Geh. Bergrath in Dortmund.

Bonnemann, F. W., Markscheider in Gelsenkirchen.
Borberg, Herm., Dr. med., in Herdecke a. d. Ruhr.
Borchers, Bergrath in Siegen.
Born, J. H., Lehrer in Witten.
Brabänder, Bergrath in Bochum.
Buchholz, Wilh., Kaufmann in Annen bei Witten.
Busse, Max, Dr., Bergrath in Dortmund.
Cleff, Wilh., Bergreferendar in Dortmund.
Crevecoeur, E., Apotheker in Siegen.
Daub, J., Markscheider in Siegen.
Denninghoff, Fr., Apotheker in Schwelm.
v. Devivere, F., Freiherr, Königl. Oberförster in Glindfeld bei Medebach.
Dicks, Königl. Rentmeister in Warstein.
Disselhof, L., Ingenieur und technischer Dirigent des städtischen Wasserwerks in Hagen i. W.
Dohm, Dr., Geh. Ober-Justizrath und Präsident in Hamm.
Dresler, Ad., Commerzienrath, Gruben- und Hüttenbesitzer in Creuzthal b. Siegen.
Drevermann, H. W., Fabrikbesitzer in Ennepperstrasse.
Ebbinghaus, E., in Asseln bei Dortmund.
Elbers, Christ., Dr., Chemiker in Hagen.
Erbsälzer-Colleg in Werl.
Erdmann, Bergrath in Witten.
Ernst, Albert, Director der Grube Hubert bei Callenhardt (via Lippstadt).
Felthauss, C., Apotheker in Altena.
Fischer, J. A., Kaufmann in Siegen.
Förster, Dr. med., in Bigge.
Frielinghaus, Gust., Grubendirector in Dannebaum b. Bochum.
Fuhrmann, Friedr. Wilh., Markscheider in Hörde.
Funcke, C., Apotheker in Hagen.
Gallhoff, Jul., Apotheker in Iserlohn.
Garschhagen, H., Kaufmann in Hamm.
Gerlach, Bergrath in Siegen.
Gläser, Jac., Bergwerksbesitzer in Fickenhütten bei Siegen.
Graeff, Leo, General-Director und Bergassessor auf Zeche Schamrock bei Herne.
Graefinghoff, R., Dr., Apotheker in Langendreer.
Griebsch, J., Buchdruckerei-Besitzer in Hamm.
Grosse-Leege, Gerichtsassessor in Warstein.
Haber, C., Bergwerksdirector in Ramsbeck.
Haege, Baurath in Siegen.
Harkort, P., in Haus Schede bei Wetter.
Hartmann, Apotheker in Bochum.

Harz, Louis, Geh. Bergrath in Dortmund.
Heintzmann, Bergrath in Bochum.
Heintzmann, Justizrath in Hamm.
Henze, A., Gymnasiallehrer in Arnsberg.
v. der Heyden-Rynsch, Otto, Landrath in Dortmund.
Hilgenstock, Daniel, Obersteiger in Hörde.
Hilt, Herm., Real-Gymnasial-Oberlehrer in Dortmund.
Hiltrop, Bergrath in Dortmund.
Hintze, W., Ober-Rentmeister in Cappenberg.
Holdinghausen, W., Ingenieur in Siegen.
v. Holtzbrinck, L., in Haus Rhade bei Brügge a. d. Volme.
Homann, Bernhard, Markscheider in Dortmund.
Hültenschmidt, A., Apotheker in Dortmund.
Hüser, Joseph, Bergmeister a. D. in Brilon.
Hüttenhein, Carl, Lederfabrikant in Hilchenbach.
Hüttenhein, Wilh., Kaufmann in Grevenbrück.
Jaeger, Heinrich, Bergwerks- und Hüttendirector in Dortmund.
Jüngst, Carl, in Fickenhütten.
Jüttner, Ferd., Königl. Oberbergamts-Markscheider in Dortmund.
Kamp, H., Hüttendirector in Hamm.
Klagges, N., Fabrikant in Freienohl.
Klein, Clemens, Bergwerksbesitzer in Siegen.
Klein, Ernst, Maschinen-Ingenieur in Dahlbruch bei Siegen.
Klein, Heinrich, Industrieller in Siegen.
Klostermann, H., Dr., Sanitätsrath in Bochum.
Knops, P. H., Grubendirector in Siegen.
Köttgen, Rector a. d. höheren Realschule in Schwelm.
Krämer, Adolf, Lederfabrikant in Freudenberg (Kreis Siegen).
Kreutz, Adolf, Commerzienrath, Bergwerks- und Hüttenbesitzer in Siegen.
Kropff, Caspar, Gewerke in Olsberg (Kr. Brilon).
Larenz, Bergrath in Bochum.
Lemmer, Dr., in Sprockhövel.
Lent, Forstassessor in Warstein.
Lenz, Wilhelm, Markscheider in Bochum.
Liebrecht, Franz, Bergreferendar in Dortmund.
Liebrecht, Julius, Fabrikbesitzer in Wickede.
Limper, Dr., in Altenhunden.
Löb, Gutsbesitzer in Caldenhoff bei Hamm.
Loerbroks, Justizrath in Soest.
Lohmann, Albert, in Witten.
Lohmann, Carl, Bergwerksbesitzer in Bommern bei Witten.
Lohmann, Friedr., Fabrikant in Witten.
Ludwig, Bergassessor a. D. in Bochum.
Lüdenscheid, Landgemeinde. (Amtmann Opderbeck Repräs.)

Luyken, Hugo, Fabrikant in Siegen.
von der Marck, Dr., in Hamm.
Marenbach, Bergrath in Siegen.
Marx, Aug., Dr., in Siegen.
Marx, Fr., Markscheider in Siegen.
Massenez, Jos., Director des Hörder Berg- und Hüttenvereins in Hörde.
Meinhardt, Otto, Fabrikant in Siegen.
Melchior, Justizrath in Dortmund.
Menzel, Robert, Berggeschworener a. D. und Bergwerksdirector in Höntrop.
Mittelbach, Eberhard, Markscheider in Bochum.
Morsbach, Adolph, Bergreferendar in Dortmund.
Muck, Dr., Chemiker und Lehrer der Chemie an der Bergschule in Bochum.
Nasse, R., Oberbergrath in Dortmund.
Neustein, Wilh., Gutsbesitzer auf Haus Ickern bei Mengede.
Noje, Heinr., Markscheider in Herbede bei Witten.
Nolten, H., Grubendirector in Dortmund.
Oechelhäuser, Heinr., Fabrikant in Siegen.
Overbeck, Jul., Kaufmann in Dortmund.
Peters, Franz, Civilingenieur in Dortmund.
Petersmann, A. H., Rector in Dortmund.
Pöppinghaus, Felix, Königl. Bergrath in Arnsberg.
Rath, Wilhelm, Grubendirector in Plettenberg.
Realgymnasium, Städtisches, in Dortmund (Dr. Ernst Meyer Director).
Redicker, C., Fabrikbesitzer in Hamm.
Reidt, Dr., Professor am Gymnasium in Hamm.
Richter, Louis, in Grevenbrück a. d. Lenne.
Rive, Bergwerksdirector in Schwelmer Brunnen.
Röder, O., Grubendirector in Dortmund.
Rollmann, Carl, Kaufmann in Hamm.
Rose, Dr., in Menden.
Roth, Bergrath in Burbach.
Ruben, Arnold, in Siegen.
Sarfass, Leo, Apotheker in Ferndorf bei Siegen.
Schemmann, Emil, Apotheker in Hagen.
Schemmann, Wilh., Lehrer in Annen bei Witten.
Schenck, Mart., Dr., in Siegen.
Schmidt, Ernst Wilh., Bergrath in Müsen.
Schmieding, Oberbürgermeister in Dortmund.
Schmitthenner, A., technischer Director der Rolandshütte in Haardt bei Siegen.
Schmitz, Amtmann in Warstein.

Schmitz, C., Apotheker in Letmathe.
Schmöle, Aug., Kaufmann in Iserlohn.
Schmöle, Gust., Fabrikant in Menden.
Schmöle, Rudolph, Fabrikant in Menden.
Schmöle, Theodor, Kaufmann in Iserlohn.
Schneider, H. D. F., Commerzienrath in Neukirchen.
Schoenemann, P., Gymnasiallehrer in Soest.
Schollmeyer, Carl, Ober-Bergrath in Dortmund.
Schönaich-Carolath, Prinz von, Berghauptmann in Dortmund.
Schultz, Dr., Bergrath in Bochum.
Schulz-Briesen, Bruno, Generaldirector der Zeche Dahlbusch bei Gelsenkirchen.
Schütz, Rector in Bochum.
Schwartz, Fr., Königl. Rentmeister in Siegen.
Schweling, Fr., Apotheker in Bochum.
Selve, Gustav, Kaufmann in Altena.
Seminar, Königliches, in Soest.
Sporleder, Grubendirector in Dortmund.
Stadt Schwelm.
Stadt Siegen (Vertreter Bürgermeister Delius).
Staehler, Heinr., Berg- und Hüttentechniker in Müsen.
Starck, August, Director der Zeche Graf Bismarck in Schalke.
Steinbrinck, Carl, Dr., Gymnasialoberlehrer in Lippstadt.
Steinseifer, Heinrich, Gewerke in Eiserfeld bei Siegen.
Stolzenberg, E., Director der belgischen Actien-Gesellschaft der Steinkohlengrube von Herne-Bochum in Herne.
Stommel, August, Bergverwalter in Siegen.
Stracke, Fr. Wilh., Postexpedient in Niederschelden bei Siegen.
Stratmann gen. Berghaus, C., Kaufmann in Witten.
Tauschverein, Naturwissenschaftlicher, in Dortmund (Vors.: Eisenbahnsecretär Meinheit).
Tiemann, L., Ingenieur auf der Eisenhütte Westfalia bei Lünen a. d. Lippe.
Tilmann, E., Bergassessor a. D. in Dortmund.
Tilmann, Gustav, Rentner in Arnsberg.
v. Velsen, Wilh., Bergrath in Dortmund.
Vertschewall, Johann, Markscheider in Dortmund.
v. Viebahn, Baumeister a. D. in Soest.
Vogel, Rudolph, Dr., in Siegen.
Weddige, Amtmann a. D. in Soest.
Wedekind, W., Eisenbahnbeamter in Crengeldanz bei Witten.
Weinlig, Hüttendirector in Geisweid, Kreis Siegen.
Wellershaus, Albert, Kaufmann in Milspe (Kreis Hagen).
Welter, Ed., Apotheker in Iserlohn.
Werneke, H., Markscheider in Dortmund.

Westermann, A., Bergreferendar a. D. in Bochum.
Westhoff, Pastor in Ergste bei Iserlohn.
Weyland, G., Commerzienrath, Bergwerksdirector in Siegen.
Wigand, Fr., Ingenieur in Siegen.
Wiskott, Wilh., Kaufmann in Dortmund.
Witte, verw. Frau Commerzienräthin auf Heithof bei Hamm.

H. Regierungsbezirk Münster.

Abels, Aug., Bergrath in Recklinghausen.
Deiters, Alois, Haus Langenwiese bei Ibbenbüren.
Engelhardt, Bergrath in Ibbenbüren.
von Foerster, Architekt in Münster.
Freusberg, Jos., Oeconomie-Commissarius in Münster.
Hackebram, F. jun., Apotheker in Dülmen.
von Hagemeister, Ober-Präsident der Provinz Westfalen in Münster.
Hittorf, W. H., Dr., Professor in Münster.
Hosius, Dr., Prof. in Münster.
Josten, Dr. med. und Sanitätsrath in Münster.
Karsch, Dr., Prof. und Medicinalrath in Münster.
Landois, Dr., Prof. in Münster.
Lohmann, Dr. med. und prakt. Arzt in Koesfeld.
Münch, Dr., Director der Real- und Gewerbeschule in Münster.
von Raesfeld, Dr., Arzt in Dorsten.
Salm-Salm, Erbprinz zu, in Anholt.
Schulz, Alexander, Bergmeister a. D. in Münster.
Stahm, Inspector der Taubstummen-Anstalt in Langenhorst bei Steinfurt (Postamt Ochtrup).
Tosse, Ed., Apotheker in Buer.
Weddige, Justizrath in Rheine.
Wiesmann, Ludw., Dr. med., in Dülmen.

I. Regierungsbezirk Osnabrück.

Avemann, Philipp, Apotheker in Ostercappeln.
Böhr, E., Lehrer, in Osnabrück (Joh.-Str. 48).
Bölsche, W., Dr. philos., in Osnabrück.
Bucerius, Dr. med., Oberstabsarzt in Osnabrück (Natruperstr. 30).
Dropp, Dr. med., in Osnabrück (Kamp).
du Mesnil, Dr., Apotheker in Osnabrück (Markt).
Free, Lehrer in Osnabrück (Rolandsmauer 14).
Holste, Bergwerksdirector auf Georg Marienhütte bei Osnabrück.

Kaiser, Kaufmännischer Director der Zeche Piesberg in Osnabrück.
Kamlah, Realgymnasiallehrer in Osnabrück (Ziegelstrasse).
Kamp, H., Hauptmann in Osnabrück.
Lienenklaus, Rector in Osnabrück (Katharinenstr. 37).
Lindemann, Director der Handelsschule in Osnabrück (Schwedenstr.).
von Renesse, Bergrath in Osnabrück.
Stockfleth, Friedr., Bergbeflissener in Schinkel bei Osnabrück.
Thöle, Dr., Sanitätsrath, Stadtphysikus in Osnabrück.
Thörner, Dr. phil., in Osnabrück (Moltkestr.).
Zander, Gymnasiallehrer in Osnabrück (Schillerstr.).

K. In den übrigen Provinzen Preussens.

Königl. Ober-Bergamt in Breslau.
Königl. Ober-Bergamt in Halle a. d. Saale.
Achenbach, Adolph, Berghauptmann in Clausthal.
Adlung, M., Apotheker in Tann a. d. Rhön.
Altum, Dr., Prof. in Neustadt-Eberswalde.
v. Ammon, Ober-Bergrath a. D. und Generalbevollmächtigter in Kattowitz in Oberschlesien.
Angelbis, Gustav, Dr., in Berlin (Invalidenstr. 44).
Ascherson, Paul, Dr., Professor in Berlin (Körnerstr. 8).
Bahrdt, H. A., Dr., Rector der höheren Bürgerschule in Münden (Hannover).
Bartling, E., Techniker in Wiesbaden.
Bauer, Max, Dr. phil., Professor in Marburg.
Beel, L., Bergrath und Bergwerksdirector in Weilburg a. d. Lahn (Reg.-Bez. Wiesbaden.)
Bermann, Dr., Gymnasial-Conrector in Liegnitz in Schlesien.
Bergakademie und Bergschule in Clausthal a. Harz.
Beushausen, Assistent in Göttingen.
Beyrich, Dr., Professor und Geh.-Rath in Berlin (Französische Strasse 29).
Bischof, C., Dr., Chemiker in Wiesbaden.
Blanckenhorn, Max, Dr. phil., in Cassel (Humboldtstr. 4).
Böhm, Joh., Dr. phil., in Danzig (Altstädtischer Graben 46).
v. d. Borne, M., Rittergutsbesitzer in Berneuchen bei Ringenwalde (Neumarkt).
Brand, Friedr., Bergassessor a. D. in Limburg a. d. Lahn.
Brass, A., Dr., in Marburg.
Brauns, D., Dr., Professor in Halle a. d. Saale.
Brauns, Reinhard, Dr., Privatdocent der Mineralogie in Marburg.
Breuer, Ferd., Ober-Bergrath in Breslau.
Brüning, R., Bergrath in Wiesbaden.

Budge, Jul., Dr., Geh. Med.-Rath und Prof. in Greifswald.
Castendyck, W., Bergwerksdirector und Hauptmann a. D. in Harzburg.
v. Crustschoff, R., Dr., in Breslau, Moritzstrasse 14.
Curtze, Maximilian, Gymnasiallehrer in Thorn.
Dames, Willy, Dr., Professor in Berlin (W. Keithstr. 18 II).
Drenckmann, Aug., Dr., Assistent am geologischen Institut in Marburg.
Dröscher, Friedr., Ingenieur in Geisenheim.
Duderstadt, Carl, Rentner in Wiesbaden (Parkstr. 20).
Ebert, Th., Dr. phil., Berlin W. (Invalidenstr. 44).
Ewald, J., Dr., Mitglied d. Akad. der Wissenschaften in Berlin.
Fasbender, Dr., Professor in Thorn.
Finzelberg, H., Director der chemischen Fabrik von E. Schering in Berlin (N. Fennstr. 11 und 12).
Fischer, Theobald, Dr., Prof. in Marburg.
Forstakademie in Münden, Prov. Hannover.
Frank, Fritz, Bergwerksbesitzer zu Nivernerhütte bei Bad Ems.
Frech, Friedr., Dr., Privatdocent in Halle a. d. S.
Freund, Geh. Ober-Bergrath in Berlin.
Freudenberg, Max, Bergwerksdirector in Ems.
Fuhrmann, Paul, Dr., Bergrath u. Bergwerksdirector in Dillenburg.
Garcke, Aug., Dr., Professor und Custos am Königl. Herbarium in Berlin.
Giesler, Fr., Bergassessor und Director in Limburg a. d. Lahn.
v. Goldbeck, Geh.-Regierungsrath in Berlin, Carlsbad 20.
Greeff, Dr. med., Prof. in Marburg.
Grönland, Dr., Assistent der Versuchsstation Dahme (Regierungsbezirk Potsdam).
Haas, Hippolyt, Dr., Professor der Palaeontologie und Geologie in Kiel.
v. Hanstein, Reinhold, Dr. philos., in Göttingen (Johannesstr. 21).
Harr, Wilh., Stud. phil. in Marburg.
Hasslacher, Ober-Bergrath (im Minist. d. öffentl. Arbeiten) in Berlin (W. Genthinerstr. 13 Villa A).
Hauchecorne, Dr. phil., Geh. Bergrath und Director der königl. Bergakademie in Berlin.
Heberle, Carl, Bergwerksdirector von Grube Friedrichssegen in Oberlahnstein.
Heintzmann, Dr. jur., Bergwerksbesitzer in Wiesbaden.
Henniges, Dr., in Northeim (Prov. Hannover).
Heusler, Fr., in Dillenburg.
v. Heyden, Lucas, Dr. phil., Major z. D. in Bockenheim bei Frankfurt a. M.
Hillebrand, B., Bergrath in Carlshof b. Tarnowitz (Oberschlesien).

Hintze, Carl, Dr. phil., Professor in Breslau (Moltkestr. 7).
Höchst, Joh., Bergrath in Weilburg.
Huyssen, Dr., Ober-Berghauptmann in Berlin (W. Kielpaustr. 1).
Jung, Hüttendirector in Burg bei Herborn.
Kayser, Emanuel, Dr., Professor in Marburg.
Kinzenbach, Carl, Bergverwalter in Weilburg.
Klövekorn, Carl, Oberförster in Schleswig.
Koch, Heinr., Bergrath in Kottbus.
v. Koenen, A., Professor in Göttingen.
Kosmann, B., Dr., Königl. Bergmeister a. D. und Privatdocent in Breslau (Dominikanerplatz 2 a).
Krabler, Dr. med., Professor in Greifswald.
Krieger, C., Probekandidat in Ems.
Landolt, Dr., Geh. Regierungsrath und Professor in Berlin (W. Königgrätzerstr. 123).
Lasard, Ad., Dr. phil., Director der vereinigten Telegraphen-Gesellschaft in Berlin (Werderstr. IV. II).
Lehmann, Joh., Dr., Professor in Kiel.
Leisner, Lehrer in Waldenburg in Schlesien.
Leppla, Aug., Dr., Geologe in Berlin, N., Invalidenstr. 44, Geolog. Landes-Anstalt.
Liebisch, Theodor, Dr., Professor in Göttingen, Mineralog. Institut der Universität.
Lossen, K. A., Dr., Professor in Berlin (SW. Kleinbeerenstr. 8).
Meineke, C., Chemiker in Oberlahnstein.
Mischke, Carl, Bergingenieur in Weilburg.
Mosler, Chr., Geh. Ober-Regierungsrath und vortrag. Rath im Ministerium in Berlin (W. Lützowstr. 62).
Meyer, Georg, Dr., Geologe, in Berlin N., Invalidenstrasse 44 (Bergakademie).
Müller, G., Candidat des höheren Schulamts und Assistent in Göttingen (Palaeontol. Institut).
Müller, Herm.. Dr., prakt. Arzt in Liegnitz.
Noeggerath, Albert, Ober-Bergrath in Clausthal.
v. Noël, Baurath in Cassel.
Nötzel, Wilh., Fabrikbesitzer (aus Moskau) in Wiesbaden (Hainer Weg 1).
Palaeontologisches Institut der Universität Göttingen (v. Koenen, Director).
Pfaehler, G., Geh. Bergrath in Wiesbaden.
Pieler, Bergwerksdirector in Ruda (Oberschlesien).
Pietsch, Königl. Regierungs- und Baurath in Torgau.
Pringsheim. Dr., Bergassessor und Dirigent am Osterwald bei Elze (Prov. Hannover).
Rauff, Herm., Banquier in Berlin, W. 56 (Behrendtstr. 35).

Reiss, W., Dr. phil. in Berlin (W. Kurfürstenstrasse 98).
v. Richthofen, F., Freiherr, Professor in Berlin.
Riemann, Carl. Dr. phil., in Görlitz.
Roemer, F., Dr., Geh. Bergrath und Professor in Breslau.
v. Rohr, Geh. Bergrath in Halle a. d. Saale.
Roth, J., Professor in Berlin (Matthäi-Kirchstr. 23).
v. Rönne, Geh. Bergrath in Berlin (W. Kurfürstenstr. 46).
Ruhnke, Carl, Dr., in Hedersleben (Prov. Sachsen).
Schenck, Ad., Dr., in Berlin N. W., Schumannstr. 14. II.
Schierenberg, G. A. B., in Frankfurt a. M.
Schleifenbaum, W., Grubendirector in Elbingerode am Harz.
Schmeidler, Ernst, Apotheker in Berlin.
Schmitz, Friedr., Dr., Professor in Greifswald.
Schneider, Professor a. d. Königl. Bergakademie in Berlin.
Schreiber, Richard, Königl. Salzwerksdirector in Stassfurt.
Schuchardt, Theodor, Dr., Director der chemischen Fabrik in Görlitz.
Serlo, Dr., Ober-Berghauptmann a. D. in Berlin.
von Solms-Laubach, Herm., Graf, Professor in Göttingen.
v. Spiessen, Aug., Freiherr, Oberförster in Winkel im Rheingau.
Spranck, Hermann, Dr., Reallehrer in Homburg v. d. Höhe (Hessen-Homburg).
Stein, R., Dr., Ober-Bergrath in Halle a. d. Saale.
Stippler, Joseph, Bergwerksbesitzer in Limburg a. d. Lahn.
Tenne, C. A., Dr., in Berlin.
Ulrich, Königl. Bergrath in Diez (Nassau).
Universitäts-Bibliothek in Göttingen.
Vigener, Anton, Apotheker in Bieberich a. Rh. (Hofapotheke).
Vüllers, Bergwerksdirector in Breslau (Kl. Scheitingerstr. 69).
Wedding, H., Dr., Geh. Bergrath in Berlin W. (Genthiner Str. 13, Villa C).
Weiss, Ernst, Dr., Professor in Berlin (Louisenplatz 2).
Welter, Jul., Apotheker in Aurich.
Wiebe, Reinhold, Bergwerksdirector in Zellerfeld a. Harz.
Wiester, Rud., General-Director in Kattowitz in Oberschlesien.
Winkler, Geh. Kriegsrath a. D. in Berlin (Schillstrasse 17).
Wissmann, R., Königl. Oberförster in Sprakensehl, Pr. Hannover.
Wolffberg, Dr. med., Kreisphysikus in Tilsit.
Zintgraff, August, in Dillenburg.
Zwick, Herm., Dr., Städtischer Schulinspector in Berlin (Scharnhorststrasse 7).

L. Ausserhalb Preussens.

Allmann, Adolph, Bergwerksbesitzer in Bingen.
Andrä, Hans, Landwirth in Cobar, New-South-Wales, Australien.

Bäumler, Ernst, Ober-Bergrath a. D. und Centraldirector der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft in Wien (IV. Heugasse 54).
Baur, C., Dr., Bergrath in Stuttgart (Canzlei-Str. 24 i).
Beckenkamp, J., Dr., in Mülhausen i. E. (Gartenbaustr. 1).
Blees, Bergmeister a. D. in Metz (Theobaldwall 8).
Bleibtreu, Carl, Dr., in Friedland (Böhmen).
Bilharz, O., Ober-Bergrath in Freiberg (Königr. Sachsen).
Böcking, G. A, Hüttenbesitzer in Abentheuerhütte in Birkenfeld.
Briard, A., Ingenieur in Mariemont in Belgien.
Bücking, H., Dr. phil.. Prof. in Strassburg i. E. (Universitätspl. 4).
Cahen, Michel, Bergwerksbesitzer und Ingenieur in Brüssel.
van Calker, Friedr., Dr., Professor in Groningen.
Cappel, Bergrath in Loessnitzgrund bei Dresden.
Chelius, Dr. phil., in Darmstadt.
Clarke, J. M., in Canandaigua. New-York.
Cohen, Carl, Techniker in Salte Lake City (Utah, Nord-Amerika).
Deimel, Friedr., Dr., Augenarzt in Strassburg.
Dewalque, Fr., Professor in Löwen (Belgien).
Dewalque, G., Professor in Lüttich.
Dörr, Hermann, Apotheker in Idar.
von Droste zu Vischering-Padtberg, M., Freiherr, in Coburg.
von Dücker, F. F., Bergrath a. D. in Bückeburg.
Eck, H., Dr., Director des Polytechnicum in Stuttgart (Neckarstr. 75)
Fassbender, R., Lehrer in Maestricht.
Fesca, Max, Dr., Prof. in Tokio, Yamatogashiki No. 9 und 10 (Japan).
Firket, Adolph, Ingénieur en chef-directeur des mines in Lüttich (28, rue Dartois).
Fischer, Ernst, Dr., Professor a. d. Universität in Strassburg.
Flick, Dr. med., in Birkenfeld.
Frantzen, Ingenieur in Meiningen.
Ganser, Apotheker in Püttlingen (Lothringen).
Geognostisch-Paläontologisches Institut der Universität Strassburg i. E. (Professor Benecke).
Gille, J., Ingénieur au corps royal des Mines in Mons (rue de la Halle 40).
Gilkinet, Alfred, Dr., in Lüttich.
v. Gümbel, C. W., Dr., Königl. Ober-Bergdirector und Mitglied der Akademie in München.
Haerche, Rudolph, Grubendirector in Aschaffenburg.
Hahn, Alexander, in Idar.
Harres, W., Rentner in Darmstadt.
Hartung, Georg, Particulier in Heidelberg (Hauptstr. 91).
Haynald, Ludwig, Dr., k. wirkl. Geh. Rath u. Cardinal-Erzbischof, Exc., in Kalocsa in Ungarn.

Heisterhagen, F., Ingenieur und Bauunternehmer in Oldenburg.
Heitmann, Dr., Realschullehrer in Oberstein.
Hermes, Ferd., S. J., in Exaeten bei Roermond, Holland.
Hoederath, J., Steiger in Sulzbach bei Amberg, Oberpfalz in Bayern.
Hornhardt, Fritz, Oberförster in Biesterfeld bei Rischenau (Lippe-Detmold).
Hubbard, Lucius L., Dr. phil., in Lausanne, Beau séjour 7.
Kanitz, Aug., Dr. phil., Prof. in Klausenburg in Siebenbürgen.
Kirschmann, Aug., Lehrer in Oberstein a. d. Nahe.
Kloos, J. H., Dr., Professor am Polytechnicum in Braunschweig.
Leesberg, Grubendirector in Esch (Grossherz. Luxemburg).
Lepsius, Georg Richard, Dr., Prof. in Darmstadt.
Lindemann, A. F., Forstmeister in Sidholme, Sidmouth, Devon.
List, Karl, Dr., Oberlehrer a. D. i. Oldenburg i. Grossh.
Maas, Bernhard, Betriebsdirector in Wien I, Elisabethstr. 14.
Märtens, Aug., Oberförster in Schieder (Lippe-Detmold).
Martens, Ed., Professor der Botanik in Löwen (Belgien).
Maurer, Friedrich, Rentner in Darmstadt (Alicestrasse 19).
Miller, Konrad, Dr., Professor am Realgymnasium zu Stuttgart.
von Möller, Valerian, Prof. a. d. Bergakademie in St. Petersburg.
Neumayr, Melchior, Dr. philos., Professor in Wien.
Nies, Aug., Dr., Reallehrer in Mainz.
Nobel, Alfred, Fabrikbesitzer und Ingenieur in Hamburg.
Pergens, Eduard, Dr. rer. nat., in Nymegen, Morlenstraat.
Preyer, Dr., Professor in Jena.
Recht, Heinr., Dr. phil., Gymnasiallehrer in Weissenburg i. Elsass.
Renard, A., Musée royal in Brüssel (Belgien).
van Rey, Wilh., Apotheker in Vaels bei Aachen (Holland).
Rohrbach, C. E. M., Dr., Gymnasiallehrer in Gotha (Galberg 11).
Rose, F., Dr., Professor in Strassburg (Feggasse 3).
Ruchte, S., Dr., Lehrer an der k. Gewerbeschule in Neuburg an der Donau.
Schmidt, Emil, Dr. med., Docent in Leipzig (Windmühlenstr. 28).
Schrader, Carl, Apotheker in Insmingen in Lothringen, Kreis Château-Salins.
Seelheim, F., Dr., in Utrecht.
Schulze, Ludwig, Dr., Bankdirector in Hamburg.
Stern, Hermann, Fabrikant in Oberstein.
v. Strombeck, Herzogl. Geh. Kammerrath in Braunschweig.
Stürtz, Major und Ingenieur vom Platz in Metz.
Teall, J. J. Harris, Kew, Surrey, 12 Cumberland Road (England).
Tecklenburg, Theod., Bergrath in Darmstadt.
Thorn, W., Director in Blankenburg am Harz.
Tils, Richard, Apotheker in Saarburg (Lothringen).

Ubaghs, Casimir, in Maestricht (Naturalien-Comptoir rue des blanchisseurs).

de Vaux, B. A., in Lüttich (Rue des Angis 15).

Verbeek, R. D. M., Mijningenieur, Chef der geologischen Untersuchung in Buitenzorg (Batavia).

Wagener, R., Oberförster in Langenholzhausen (Fürstenthum Lippe).

Wandesleben, Bergmeister in Metz.

Walker, John Fred., Palaeontologe, Sidney College, Cambridge, England.

Weber, Max, Dr. med., Prof. an der Universität in Amsterdam.

Weerth, O., Dr., Gymnasiallehrer in Detmold.

van Werweke, Leopold, Dr., Geologe in Strassburg i. E.

Wildenhayn, W., Ingenieur in Giessen.

Wilms, F., Dr., in Leidenburg, Transvaal (Südafrika).

Winnecke, Aug., Dr., Professor in Strassburg (Sternwarte).

Wittenauer, G., Bergwerksdirector in Luxemburg.

Zartmann, Ferd., Dr. med., in Metz.

Zervas, Josef, Ponta Delgada, Açores.

Zirkel, Ferd., Dr., Geh. Bergrath und Professor in Leipzig.

Mitglieder, deren jetziger Aufenthalt unbekannt ist.

von dem Busche, Freiherr, früher in Bochum.

Forster, Theodor, Chemiker, früher in Stassfurt.

Friedrichs, J. W., Kaufmann, früher in Kyllburg.

Hesse, P., früher in Hannover.

Klaas, Fr. Wilh., Chemiker, früher in Othfresen bei Salzgitter.

Klinkenberg, Aug., Hüttendirector, früher in Landsberg bei Ratingen.

Moll, Ingenieur und Hüttendirector, früher in Cöln.

Petry, L. H., Wiesenbaumeister, früher in Colmar.

Poll, Rob., Dr. med., früher in Thure bei Nakel (Preussen).

Regeniter, Rud., Ingenieur, früher in Cöln.

Rinteln, Catastercontroleur, früher in Lübbecke.

Rosenkranz, Grubenverwalter, früher auf Zeche Henriette bei Barop.

v. Rykom, J. H., Bergwerksbesitzer, früher in Burgsteinfurt.

Schöller, F. W., Bergbeamter, früher in Rübeland.

Stoffert, Adolf, früher in Jena.

Theisen, Julius, Eisenbahn-Unternehmer, früher in Baselt bei Prüm.

Welkner, C., Hüttendirector, früher in Wittmarschen b. Lingen.

Wienecke, Baumeister, früher in Cöln.

Am 1. Januar 1888 betrug:

Die Zahl der Ehrenmitglieder				6
Die Zahl der ordentlichen Mitglieder:				
	im Regierungsbezirk		Cöln	178
	"	"	Coblenz	80
	"	"	Düsseldorf	166
	"	"	Aachen	51
	"	"	Trier	64
	"	"	Minden	24
	"	"	Arnsberg	191
	"	"	Münster	21
	"	"	Osnabrück	18
	In den übrigen Provinzen Preussens			132
	Ausserhalb Preussens			97
	Aufenthalt unbekannt			18
				1046

Seit dem 1. Januar 1888 sind dem Vereine beigetreten:

Andreae, H. C., Dr. phil., Chemiker u. Fabrikbesitzer in Burgbrohl.
Buyx, Eduard, Amtsrichter in Hennef a. d. Sieg.
Kannengiesser, Louis, Repräsentant der Zeche Sellerbeck in Mülheim a. d. Ruhr.
König, Al., Dr. phil., in Bonn.
Mügge, O., Dr., Professor in Münster.
Volkmann, Ludw., Stud. geol. in Bonn (Stockenstr. 4).

Ueber die Blumenbesucher von Thlaspi alpestre.

Von Dr. **Buddeberg**[1]).

In früheren Jahrgängen (1869, 1878, 1879, 1882) dieser Vereinsschrift veröffentlichte Herr Dr. H. Müller aus Lippstadt eine Reihe von Abhandlungen über einheimische Pflanzen und dieselben besuchenden Insekten. Ich hatte meinem oben genannten Freunde und Kollegen meine hier gemachten Beobachtungen zur Verfügung gestellt; doch befand sich noch eine Anzahl von Insekten in meinen Händen, als mich die Nachricht von dem Tode desselben erreichte. Ich gebe daher, nachdem ich durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. Rudow in Perleberg die Bestimmung der Arten erhalten habe, die Namen derselben.

Eine der ersten Frühlingspflanzen ist Thlaspi alpestre; sie wächst hier bei Nassau auf Wiesen und Berghalden, häufig am Bahndamm; hier fing ich in den ersten warmen Tagen des Jahres 1884 auf den Blüthen der Pflanze folgende Insekten:

Andrena helvola Kb. ♂.
„ *lucida* Lm. ♂.
„ *fulviceps* Kb. *var. foetida* ♂.
„ *cinerariae* L.
„ *convexiuscula* Kb.
„ *parvula* Sm.
„ *albicans* Kb. ♂.
„ *nigriceps* Nyl. ♂ ♀.
„ *Clarkella* Kb. ♂.
„ *Hattorfiana* ♂ *var.* Kb.
Osmia bicornis L. ♂.
Apis mellifica L. ♂.
Halictus rubicundus Chr.
„ *cylindricus* Nyl.
Sphecodes ephippium L.
Dolerus niger L.
Nomada succincta Pz. ♂.
„ *zonata* Pz. ♀.
Selandria morio L.
Priocnemis fuscus L. ♀.
Pipizella virens L.
Anthomyia pluvialis Nyl.
Bombylius major L.
Eristalis nemorum L.
Scatophaga lutaria L.
„ *stercoraria* L.
Sicus ferrugineus Fbr.
Verschiedene *Meligheles*;

und zwar die Bienen saugend oder Pollen sammelnd, die Fliegen und Käferchen Pollen fressend.

1) Wir glauben denjenigen Lesern, welche die früheren Aufsätze Müller's über den Blumenbesuch von Insekten mit Interesse gelesen haben, durch die Veröffentlichung dieser Ergänzung einen Dienst zu erweisen. Die Red.

Gerhard vom Rath.

Eine Lebensskizze.

Vorgetragen von **H. Laspeyres** auf der General-Versammlung des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück zu Bonn am 22. Mai 1888.

Hochgeehrte Herren!

Ein langjähriges Mitglied unseres naturhistorischen Vereins, welches bei unseren Wanderversammlungen in den Pfingsttagen und bei den Herbstversammlungen in diesem Vereinshause uns so oft durch die liebenswürdigen Gaben seines Gemüthes sowie durch seine inhaltsreichen Vorträge zu fesseln verstand, und von welchem wir noch vor wenigen Wochen mit Sicherheit hoffen konnten, dasselbe bei dieser am Sitze des Vereins tagenden Pfingstversammlung in ungebrochener Geistesfrische und in körperlicher Gesundheit von Neuem zu begrüssen, — dieses Mitglied — finden Sie heute nicht hier in diesem Kreise, Sie sehen es nie wieder in unserer Mitte.

Ein unerwarteter, ein jäher Tod hat Gerhard vom Rath, diesen vortrefflichen hochgeehrten Mann, vor wenigen Wochen dahingerafft und erfüllt uns Alle mit schmerzlicher Trauer um seinen Verlust.

Durch die schwere, jüngst über Deutschland eingebrochene Zeit der Trauer um den Tod unseres greisen Heldenkaisers Wilhelm, wie um das bange Leiden unseres nie entmuthigten Kaisers Friedrich gleich uns Allen im Gemüth bedrückt und an Geist wie Körper ermüdet durch übermässige Jahresarbeit und Geistesforschung, welche den Antritt der schon lange geplanten Erholungsreise immer wieder und wieder hinausgeschoben hatten, trat v. Rath endlich am 19. April mit seiner Lebensgefährtin seine zunächst nach Italien gerichtete Reise an.

Sah man ihm auch wohl die Spuren der geistigen Ermüdung an, so waren doch sein Gang und seine Haltung frisch und lebhaft wie immer und straften seine wiederholt vor der Reise zum Ausdruck gebrachte, gedrückte Stimmung und seine Befürchtungen Lügen.

Das eigentliche Ziel seiner Reise blieb noch unbestimmt. In der milden Luft des sonnigen Südens wollte er zuerst für kurze Zeit

Erholung suchen und dann zu neuen rastlosen wissenschaftlichen Forschungen, wenn möglich in einer bisher wenig oder noch gar nicht erforschten Gegend des Südens, sich niederlassen, um durch Erforschung derselben der Wissenschaft neue Bereicherung zuzuführen.

Das unbekannte Land, in welches ihn auf dieser Reise zu führen das Geschick bestimmt hatte, ist jenes, uns unerforschbare Land der Ewigkeit!

Fast ohne Leiden, wohl ohne Schmerz und ohne Bewusstsein ist unser Freund eingetreten in dieses Schattenreich, ganz unerwartet für uns Alle, wohl nicht für ihn selber.

Im Beginn seiner Reise, während einer kurzen Rast in Coblenz bei einem ihm befreundeten Fachgenossen traf ihn, grade als er sich anschickte gegen Abend die Weiterfahrt anzutreten, auf dem Bahnhofe ein Schlaganfall, der ihn zunächst einseitig lähmte und der Sprache beraubte. Bald trat die Lähmung der anderen Körperseite hinzu, und das Bewusstsein schwand.

Sein letzter Händedruck hatte der geliebten Gattin an seiner Seite gegolten. Sein letzter Blick war zum Himmel gerichtet. Auf beide hatte er im Leben sein Glück und seine Hoffnung gebaut!

Gattenliebe und Freundeshand betteten und pflegten ihn bis zu seinem letzten, ihm unbewusst gebliebenen Athemzuge.

Am Mittag des 23. April hauchte er in Coblenz seinen Geist aus; am 26. April betteten wir ihn hier in Bonn in der Gruft seiner vorangegangenen Lieben.

Meine Herren! In der Erwartung, dass es für Viele von Ihnen die Erfüllung eines stillen Wunsches sein dürfte, an dieser Stelle, von der aus Sie oft die Worte des Verstorbenen vernommen haben, Worte der Erinnerung über sein Leben und Wirken zu vernehmen, glaubte ich, der an mich gerichteten Aufforderung, solche Worte heute an Sie zu richten, als nächster Fachgenosse, als früherer Schüler und langjähriger Freund des Verewigten nachkommen zu dürfen, wenn ich auch befürchten muss, dass es mir, so kurze Zeit nach dem grossen Verluste und noch so unmittelbar unter diesen schmerzlichen Eindrücken nicht gelingen kann, das Leben und das reich gesegnete Wirken eines so rastlos arbeitenden Menschen, am wenigsten in der mir hier gegönnten kurzen Frist, Ihren Erwartungen und Ansprüchen entsprechend darzustellen.

Ich muss mich auf die Hervorhebung einiger Hauptpunkte aus seinem Leben, aus seiner umfassenden wissenschaftlichen Thätigkeit und aus seinen vielseitigen Erfolgen beschränken und Ihre gütige Nachsicht in hohem Grade in Anspruch nehmen.

Gerhard vom Rath, der zweitälteste von sieben Geschwistern, wurde am 20. August 1830 zu Duisburg geboren. Seine Eltern, Johann Peter und Philippine, geb. Merrem, gehörten angesehenen evangelischen Familien Rheinlands an. Sein Vater hatte sich in Vereinigung mit seinen Brüdern grosse Verdienste um die Entwickelung der Rübenzuckerindustrie in Deutschland erworben, die es der Familie wünschenswerth erscheinen liessen, 1840 von Duisburg nach Köln überzusiedeln.

Trotz der glänzenden Lebensverhältnisse wurde vom Rath von seinen Eltern in Einfachheit erzogen. Dieselbe entsprach so sehr seiner späteren Geistesrichtung und seiner bis zu seinem Tode bewahrten Genügsamkeit, dass er das Vermögen, welches ihm nach dem 1866 erfolgten Tode des Vaters und nach dem noch nicht vor Jahresfrist betrauerten Hinscheiden der Mutter zugefallen war, nicht für den Genuss seines Lebens, sondern nur für wissenschaftliche Ziele, namentlich für zahlreiche und weite Forschungsreisen und vor Allem für wohlthätige Zwecke zu verwenden sich entschliessen konnte.

Vom Herbst 1843 ab besuchte vom Rath das damalige Jesuiten-Gymnasium, jetzt das Gymnasium an Marzellen genannt, zu Köln, das er im Herbst 1848 mit dem Zeugniss der Reife verliess.

Wer die späteren wissenschaftlichen Leistungen von vom Rath kennt, wer da weiss, dass derselbe die französische, englische und italienische Sprache voll beherrschte, und dass er selbst in späteren Jahren noch mit anderen Sprachstudien sich beschäftigte, wird glauben, dass dem mit 18 Jahren abgegangenen Knaben in der Schule das Lernen, namentlich der Sprachen, leicht gefallen sei. Das ist nicht der Fall; aber alle sich ihm entgegenstellenden Schwierigkeiten überwand er durch einen nie erlahmenden Fleiss und eine nie versagende Energie.

Selbst angeborenes körperliches Leiden, ein Stammeln der Sprache, das er als Kind in hohem Grade besass, überwand er durch seine Willenskraft zumeist schon auf der Schule, vollständig aber erst in späteren Jahren, so dass er sich, der Familienüberlieferung entgegen, einem gelehrten academischen Berufe widmen konnte und in demselben ein hervorragender Lehrer wurde, dessen geistvollen Vorträgen die für die Naturwissenschaften erwärmte academische Jugend und auch weitere Kreise der Gesellschaft mit Genuss folgten, wenngleich die Sprache keine glattfliessende, sondern eine eigenthümliche, dem kräftigen Körper gleichsam abgerungene war.

Unter den Berufsgenossen an deutschen Hochschulen zählte er Manche zu seinen Schülern.

Sein Fleiss und seine Willenskraft gewannen ihm die Achtung, die reichen Gaben seines reinen Herzens und seines edlen Gemüths die Liebe und Freundschaft, zunächst seiner Schulkameraden und später aller derer, die ihn näher kennen lernten.

Zahlreiche und treue Freunde gewann er, wo er lebte und wohin er sich auf seinen Reisen wandte.

Zuerst bezog der Jüngling 1848 die hiesige, dem Elternhause benachbarte rheinische Hochschule, um sich vornehmlich dem Studium der Mathematik und Astronomie zu widmen, jedoch nur für ein Wintersemester, denn im folgenden Frühling wählte er zu gleichem Studium, und um sich in der französischen Sprache zu vervollkommnen, die Universität Genf, wo er die Vorlesungen von dem Astronomen E. Plantamour, von Pictet und von dem Geologen A. Favre hörte.

Hier in der grossartigen, zum Studium der Geologie besonders anregenden Gebirgsnatur der Alpen, die er im Herbste desselben Jahres von Genf bis Wien durchwanderte, ist vielleicht in ihm der Entschluss gereift, das Studium der vielen Gestirne mit der Erforschung des Einen, der Erde, zu vertauschen.

Von Wien kehrte er in die rheinische Heimath zurück und bezog wieder die hiesige Universität, um nun die Naturwissenschaften zu studiren. Seine hiesigen Lehrer waren: Argelander, Beer, G. Bischof, Boedecker, Brandis, Vater und Sohn, Dahlmann, Knoodt, Nöggerath, Plücker, Troschel, F. Römer.

Zur Beendigung seiner Studien ging er im Frühling 1852 nach Berlin, wo er bei Ch. S. Weiss und G. Rose, den berühmten Mineralogen der dortigen Hochschule, Mineralogie, bei letzterem auch Geognosie, bei Magnus und Dove Physik hörte und im chemischen Laboratorium von Rammelsberg arbeitete.

Bald trat er G. Rose persönlich näher und wurde von diesem eingeführt in dessen Familie und in den dort oft vereinten Kreis der zu jener Zeit an der Berliner Hochschule wirkenden, mit den Koryphäen der Naturforschung A. v. Humboldt und L. v. Buch in enger Beziehung stehenden Gelehrten Heinrich Rose, Ehrenberg, Poggendorff, Mitscherlich, Dove, Magnus und Anderen.

Der bescheidene und strebsame Jüngling war in diesen Kreisen bald gerne gesehen und trat mit Allen bald in freundschaftliche, mit den Familien Rose und Poggendorff später sogar in verwandtschaftliche Beziehung, indem er sich 1858 (6. August) mit Marie Rose, der älteren Tochter des als Mensch und als Gelehrten gleich hoch geachteten Gustav Rose vermählte.

Aber auch für sein ganzes wissenschaftliches Wirken und seinen Beruf wurde der Aufenthalt in Berlin und ganz besonders jener Verkehr von Ausschlag gebendem Einflusse.

Hier wurde er ganz der Mineralogie zugeführt und zwar in einer Richtung, in der die Gebrüder Rose so grosse Erfolge erzielt hatten.

Diese Richtung hat vom Rath niemals verlassen. Seine wissenschaftlichen mineralogischen Arbeiten sind gleichsam die Fortsetzung der vortrefflichen Arbeiten von G. Rose. Sie bewahren aber trotzdem die völlige Selbständigkeit, Gleichberechtigung und Originalität.

So gereicht der Meister dem Schüler, dieser wieder dem Meister zur Ehre!

Wenn vom Rath in seiner Begrüssung an G. Rose zu dessen 50jährigem Doctorjubiläum (9. Dec. 1870) ausspricht: „Wer verständnissvoll den weiten Bau unserer Wissenschaft betrachtet, dem kann es nicht entgehen, dass die glücklichste Entwickelung und Förderung des grossen Werks an jenen Punkten beginnt und erfolgt, wo Du gearbeitet“ oder wenn er seinem (15. Juli 1873) verstorbenen Lehrer G. Rose nachruft: „Wohl ist es bemerkenswerth, dass seine schönsten mineralogischen Entdeckungen nicht etwa an seltenen Körpern gemacht worden sind, sondern an solchen, welche in allen Sammlungen vorhanden sind und Vielen schon zur Beobachtung gegedient hatten“ oder „Er war der grösste Meister in der Kunst des krystallographischen Zeichnens — die Hand die mit Kraft den Hammer führte, zeichnete mit unnachahmlicher Feinheit die Linien der Krystalle“ — so wissen wir Fachgenossen, dass diese Worte nicht minder wie die Werke des Meisters auch diejenigen seines ebenbürtigen Schülers kennzeichnen.

Bevor wir auf die Würdigung der wissenschaftlichen Leistungen von vom Rath näher eingehen, wird es sich empfehlen, sein ferneres äusseres Leben im Fluge uns zu vergegenwärtigen, um den vergänglichen Boden kennen zu lernen, der jene unvergänglichen Werke gezeitigt hat.

Am 9. Juni 1853 wurde vom Rath zu Berlin nach zuvor „multa cum laude“ bestandenem Examen auf Grund einer chemischen Dissertation: „De compositione et destructione Werneritis fossilis“ zum Doctor der Philosophie promovirt.

Dieses Erstlingswerk hat er „pio gratoque animon Gustav Rose gewidmet.

Nach einer neunmonatlichen Reise mit seinen Eltern und Geschwistern nach Italien, wo er sich bald die Sprache des Landes angeeignet hatte, und nach einem wiederholten längeren Aufenthalte in Berlin, wo er bei den Gebrüdern Rose wissenschaftlich arbeitete und von wo aus er G. Rose auf dessen geologischen Reisen nach Schlesien begleitete, kehrte er in seine rheinische Heimath zurück, die er von nun ab nur vorübergehend auf Reisen zu verlassen sich entschliessen konnte.

Zu Ostern 1856 habilitirte er sich für das Fach der Mineralogie und Geologie an der hiesigen Universität, wo zu jener Zeit J. J. Nöggerath für diese Wissenschaften ordentlicher Professor und Director des mineralogischen Museums in Poppelsdorf war.

Am 3. Juli 1863 wurde vom Rath zum ausserordentlichen Professor, am 13. April 1872 zum ordentlichen Professor der Mineralogie und Geologie ernannt, und ihm, als Nöggerath in den Ruhestand getreten war, am 16. December 1872 die Direction des mineralogischen Museums übertragen.

Um dieses Museum hat er sich grosse und bleibende Verdienste erworben, denn durch seine Freigiebigkeit und durch seine Bemühungen reihen sich die hiesigen Sammlungen im Werthe und Umfange an die der berühmten Museen in Wien und Berlin.

Von seiner Habilitation an bis zu seinem Tode erfuhren nämlich diese Sammlungen durch vom Rath viele und werthvolle Zuwendungen.

Denn Alles, was er auf seinen Reisen fand, erwarb oder zu Geschenk erhielt, mithin alle Belegstufen zu seinen Arbeiten, überwies er nach sorgfältigster Bestimmung und Etikettirung diesem Museum. Mit der Direction betraut gründete er eine umfangreiche mineralogisch-petrographische Sammlung, deren Prachtstufen, gleichfalls Geschenke von ihm selber oder von seinen weit verbreiteten Freunden, von seiner Hand ausführlich beschrieben worden sind.

Seiner Anregung und seinen Bemühungen ist es zu danken, dass im Jahre 1874 vom damaligen Cultusminister Falk zum Preise von 144 000 Mark die berühmte Krantz'zche Privat-Mineraliensammlung im Umfange von über 14 000 Stufen der seltensten und werthvollsten Mineralarten und Meteoriten, darunter viele Unica, angekauft und fast vollständig der hiesigen Universitätssammlung überwiesen wurde. Sie bildet mit den vom Rath'schen Originalstufen die Hauptzierde und den werthvollsten Anziehungspunkt des Museums.

Die nach dem Tode von G. Rose in ehrenvollster Weise ihm, als dem Ersten seines Faches in Deutschland, am 12. September 1873 angetragene Berufung nach Berlin lehnte er ab, nachdem er sich zu ihrer Annahme schon bereit erklärt hatte, aus Bedenken, die dortige umfangreiche Thätigkeit als Museumsdirector würde zu sehr seine wissenschaftlichen Forschungen beeinträchtigen, und vor Allem aus Furcht, das Leben in Berlin könnte seiner leidenden Gattin nachtheilig werden.

Schon am 13. Juli 1871 erwählte ihn die Königliche Academie der Wissenschaften in Berlin zu ihrem correspondirenden Mitgliede und S. Majestät der König ernannte ihn am 20. Januar 1879 zum Geheimen Bergrathe. Von zahlreichen Academien und gelehrten Gesellschaften war er im Laufe der Jahre Mitglied oder Ehrenmitglied geworden.

So glänzend sich seine wissenschaftlichen Erfolge ausbreiteten, so trübe gestalteten schwere Schicksalsschläge sein Familienleben.

Schon kurz nach der im Jahre 1858 (6. August) geschlossenen Ehe zeigten sich bei seiner blühenden, lebensfrischen, so talent-

und seelenvoll veranlagten Gattin die ersten Spuren eines schleichenden unheilbaren Rückenmarkleidens, welches sich schliesslich zur völligen Lähmung des Körpers steigerte.

Der Eltern Freude und Stolz war der am 28. Februar 1860 geborene Sohn Hans. Ein später geborenes Zwillingspaar ward ihnen bald nach der Geburt entrissen.

Geistig und körperlich entwickelte sich der Sohn ganz ihren Wünschen und Hoffnungen entsprechend. Er wurde ihr „verständnissvoller, ihr sicherer, eifriger Freund". Sie hofften, dass „seine Liebe und Treue, seine Wahrheit und Kraft, welche bis dahin das Elternhaus beglückt, einst ein weiteres Feld finden würde, dass er ein Helfer seiner Brüder sein würde".

Eine bösartige Diphtheritis nahm am 5. Februar 1874 den Eltern auch diese Hoffnung.

Wehmüthig ist die klaglose Trauer der geistesstarken kranken Mutter; tiefergreifend sind die Worte, die das fast verblutende Vaterherz dem zu früh Geschiedenen nachruft; traurig die Stunden und Jahre, die das vereinsamte Elternpaar in gemeinsamem Gedenken an den Entrissenen verbringt, bis auch die leidende Gattin dem fast verzweifelnden Gatten genommen wird (August 1880).

Einsam unter seinen Büchern und Steinen halten nur die rastloseste Arbeit bei Tag und bei Nacht, sowie sein fester christlicher Glauben ihn aufrecht. In der Sorge und im Wohlthun für Andere, in der Forschung nach Wahrheit sucht er in seinem Berufe und auf weiten Reisen Zerstreuung und Vergessen!

Um für grössere wissenschaftliche Forschungsreisen und für ungestörte Studien mehr Zeit und Freiheit zu gewinnen, erbat vom Rath 1880 unter Verzicht auf seinen Gehalt die Entbindung von der Direction des mineralogischen Museums und erhielt dieselbe unter voller Wahrung seiner Stellung als ordentlicher Professor. Vor Kurzem erst löste auf seinen Wunsch der Minister die letzten ihn an Bonn bindenden Fesseln „mit dem Ausdrucke seiner wärmsten Anerkennung für seine langjährige verdienstreiche Wirksamkeit". Bei seiner Abschiedsbewilligung als ordentlicher Professor (am 25. Jan. 1888) ernannte ihn der König zum ordentlichen Honorarprofessor an der hiesigen Universität.

Nach jahrelangem rastlosen Umherirren, vielfach in der Fremde, findet v. Rath endlich 1883 wieder neues Glück und innere Ruhe an der Seite seiner zweiten, ihn ganz verstehenden und in treuer Liebe hochschätzenden Gattin Josephine, geb. Bouvier, die ihn zu neu erblühender Lebens- und Schaffensfreudigkeit zurückzuführen versteht, indem sie mit ihm Alles theilt, selbst seine Arbeit und seine anstrengendsten Reisen, weil er sie längere Zeit zu missen niemals sich entschliessen kann. In ihren Armen hat er auch nach allzu kurzem, abendlichem Lebensglücke seinen Geist ausgehaucht.

Meine Herren! Wenn wir nunmehr einen Einblick nehmen wollen in die literarischen Werke des Verstorbenen, die sich in grosser Fülle und Mannigfaltigkeit als ununterbrochene Reihe von 1853 ab, grade über die Zeit eines sog. Menschenalters erstrecken, so kann in dem mir gesteckten Rahmen dieser Einblick nur ein ganz flüchtiger sein.

Zunächst haben wir die eigentlichen, streng fachwissenschaftlichen Arbeiten zu trennen von den mehr gemeinverständlichen aus dem Gebiete der Geologie, der Länder- und Völkerkunde.

In beiden so verschiedenen Gebieten hat vom Rath Vortreffliches geleistet.

Die letzteren Arbeiten [1]) entstanden mit wenigen Ausnahmen auf seinen Reisen, die er fast jährlich in den grossen Herbstferien, zum Theil auch in den Osterferien unternahm. Wiederholt waren dieselben in die Schweiz (namentlich Graubünden und das Quellgebiet des Rheins), nach Oesterreich (besonders Tyrol, Siebenbürgen und Ungarn), mit Vorliebe aber in die verschiedensten Theile von Italien (besonders Oberitalien, Piemont, Euganäen, Toscana, Albanergebirge mit Rom, Neapel und Vesuv, Calabrien, Sicilien, Sardinien, Elba) gerichtet. Aber auch nach Frankreich (Paris und Corsica), nach England, nach Scandinavien, nach Griechenland und Kleinasien lenkte er seine Schritte. Seine grösste Reise vom 6. Juli 1883 bis zum 3. August 1884 machte ihn mit den nordamerikanischen und mexikanischen Verhältnissen näher bekannt. Hier begleitete ihn seine soeben angetraute zweite Frau.

Ueber das Ausland vergass er aber die deutsche Heimath nicht. Ausser Schlesien und den Rheinlanden besuchte er den Harz,

---

1) Als die hauptsächlichsten seien schon hier genannt:

Ein Ausflug nach Calabrien 1871. Der Aetna, Vortrag auf der Generalversammlung unsers Vereins zu Wetzlar 1872. Der Vesuv 1873. — Geologische Reise nach Ungarn, Vortrag auf der Herbstversammlung in Bonn 1876. — Der Granit 1878. — Naturwissenschaftliche Studien, Erinnerungen an die Pariser Weltausstellung 1879. — Das Gold, Vortrag in Godesberg 1879. — Reise durch einige Theile des österreichisch-ungarischen Staates 1879. — Siebenbürgen, Reisebeobachtungen und Studien nach Vorträgen in Duisburg und Bonn 1880. — Palästina und Libanon, Vortrag auf der Herbstversammlung in Bonn 1881. — Durch Italien und Griechenland nach dem heiligen Land. Reisebriefe 1882. — Reise auf der Insel Sardinien 1883/5. — Geologische Briefe und Wahrnehmungen über Nordamerika 1884—1886. — Arizona, Studien und Wahrnehmungen 1885 u. 1888. — Geographisch-geologische Blicke auf die Pacifischen Länder Nordamerikas 1885. — Geologische Wahrnehmungen in Mexico 1886 und in Griechenland 1887 — und das an seinem Todestage zur Ausgabe gelangte Pennsylvanien; Geschichtliche, naturwissenschaftliche und sociale Skizzen 1888.

Sachsen, die Ostseeländer, Lothringen, das südliche und südwestliche Deutschland. Meistens reiste er allein, manchmal in Begleitung von Fachgenossen (z. B. Hessenberg, Italien 1869), seit 1883 immer mit seiner Gattin.

Auf diesen Reisen sammelte vom Rath nicht bloss das Material zu seinen fachwissenschaftlichen Arbeiten; denn er reiste eben so sehr auch als Forscher für Länder- und Völkerkunde wie als Mineraloge und Geologe.

Für Alles in jenen Ländern hatte er offene Augen und Ohren, das lebhafteste Interesse, und oft ein nur zu warmes Gefühl.

Unermüdlich waren die Märsche in Sonnenbrand wie in strömendem Regen, unstillbar sein Wissensdurst.

Von allen Erscheinungen in der Natur und von allen Vorgängen im Volksleben nahm er Kenntniss; nach Sitte, Gebräuchen, Geschichte, Politik, Religion, Sprache der durchstreiften Länder zog er Erkundigungen ein.

Alles wurde sofort oder am Abend in's Tagebuch eingetragen, das zunächst noch Zusammenhanglose fügte er an Rasttagen zu Briefen in die Heimath zusammen. Hieraus entstanden in der Heimath nach weiteren Studien jene Arbeiten.

So wurde denselben die, den Leser so anmuthende, unmittelbare Frische und Stimmung der Natur eingehaucht.

Den meisten Werth darin beanspruchen — wohl selbstverständlich — die lebhaften Schilderungen der Natur und der geologischen Verhältnisse, namentlich der so vielseitig von ihm durchforschten vulcanischen Erscheinungen, welche uns die unübertrefflichen ähnlichen Schilderungen eines L. v. Buch und A. v. Humboldt in Erinnerung bringen.

Die strengwissenschaftlichen Arbeiten von vom Rath erstrecken sich über zahlreiche und umfangreiche Gebiete der Mineralogie und Petrographie, sowie über viele Zweige der Geologie, ganz besonders über die Vulcane.

Alle zeichnen sich durch Gediegenheit und Zuverlässigkeit ihres Inhaltes, durch eine bündige, überaus klare Darstellungsweise und durch eine schöne Form aus.

Sie werden in der Wissenschaft einen bleibenden und hervorragenden Markstein bilden, denn die durch sichere und scharfe Beobachtungen, mittelst Wage und Goniometer, ermittelten Thatsachen und Schlussfolgerungen bilden den Hauptinhalt der Arbeiten, nicht schwankende Ansichten und unsichere Hypothesen, deren Glanz mit der Ansicht und der Hypothese zusammenbricht.

Durch diesen Umstand und ferner dadurch, dass seine Arbeiten auch für Andere der Ausgangspunkt erweiterter, erneuter und nach anderen Richtungen hin unternommener Untersuchungen geworden sind, hat der Verstorbene in verhältnissmässig kurzer Zeit die Wissen-

schaft in so vielen Gebieten bereichert und ihre früheren Grenzen weiter hinausgerückt.

In dieser Beziehung genügt wohl, darauf hinzuweisen, wie viele „ausgezeichnete und tief eindringende Untersuchungen“ über den Leucit selber, sowie über verwandte Körper, nach krystallographischer und physikalischer Richtung hin zum Theil durch unsere ersten Mineralogen: Baumhauer, Descloizeaux, Fouqué und Michel-Lévy, Hirschwald, Klein, Mallard, Rosenbusch, Weisbach (Treptow), zur Erforschung dessen Molekularconstitution ausgeführt worden sind, seitdem durch eine seiner überraschendsten Entdeckungen an aufgewachsenen Leucitkrystallen vom Rath hier, in diesem Saale bei Gelegenheit der Generalversammlung der deutschen geologischen Gesellschaft im Herbst 1872 gezeigt hat, dass die krystallographischen Eigenschaften des Leucit in den Winkelverhältnissen und nach ihren Zwillingsbildungen nicht dem regulären, sondern dem quadratischen[1]) Krystallsystem entsprechen, welches er meist so täuschend nachahmt, dass Manche nach diesem Mineral das reguläre Ikositetraëder 2O2 das Leucitoëder genannt hatten.

In diesen Arbeiten herrschen drei verschiedene, aber, wie es die Natur der behandelten Gegenstände mit sich bringt, nicht immer streng geschiedene Richtungen: die mineralchemische, die krystallographische und die petrographisch-geologische.

So finden wir z. B. in den Letzteren sehr werthvolle mineralchemische und krystallographische Mittheilungen über die in dem Arbeitsgebiete vorkommenden Mineralien eingeflossen, und ebenso häufig sind die chemischen und krystallographischen Untersuchungen derselben Mineralspecies in einer Arbeit vereint.

Wie schon bemerkt, befolgte vom Rath in der Hauptsache die Methoden seiner Berliner Lehrer, ohne den so rasch verbesserten Methoden und Apparaten sich zu verschliessen.

Da zu jener Zeit noch nicht mit dem mineralogischen Museum ein Institut zur Ausführung von mineralogischen Arbeiten verbunden war, richtete vom Rath sich nach seiner Habilitation in seinem Hause ein chemisches Laboratorium und ein Zimmer für Krystallmessungen ein.

Es ist bemerkenswerth, wie er hier fast ganz auf sich selber angewiesen bis in die letzte Zeit recht verschiedenartige und zum Theil schwierige chemische Analysen von Mineralien und Gesteinen

---

1) Mit Rücksicht auf alle früheren und noch 1887 wiederholten Messungen sitzender, vesuvischer Leucitkrystalle muss vom Rath an seiner Ueberzeugung festhalten, dass die äussere Form des Leucit dem quadratischen, nicht dem rhombischen, System entspricht.

ausführte[1]). Wenn er dabei auf dem bekannten sicheren Boden der analytischen Chemie eines H. Rose sich bewegte, so musste er sich doch zu solchen Untersuchungen in die enormen Fortschritte der analytischen Chemie während der letzten 30 Jahre eingelebt haben.

Seine Erstlingsarbeit (1853) war eine mineralchemische, sie bezweckte „zunächst die noch immer über die wahre chemische Zusammensetzung des Wernerits gehegten Zweifel zu zerstreuen und daneben aber zu ermitteln, wie sich die Zusammensetzung des Wernerits durch die Verwitterung verändert“.

Auch seine folgenden Arbeiten über die Grünsteine aus Schlesien, über ungarisches Quecksilberfahlerz, uralischen Apatit (1855), über Phonolithe aus Sachsen (1856) u. s. w. sind vorherrschend mineral-chemischen Inhalts.

Erst im Jahre 1859 betritt er mit einer kleinen Abhandlung über den Apatit aus dem Pfitschthale in Tyrol das Gebiet der krystallographischen Mineralogie, in welchem er seine grössten Erfolge zu verzeichnen hatte und auf welchem er wohl als der Erste seiner Zeit angesehen werden muss.

Bei seinem ausgezeichneten Gedächtnisse für Eindrücke, die das Auge einmal empfangen, hatte er sich rasch eine umfassende Kenntniss selbst der seltensten Mineralien auch in ihrer ungewöhnlichsten Ausbildungsweise erworben, so dass er mit überraschendem Scharfblicke ein neues Mineral oder eine bisher unbekannte Entwickelungs- oder Zwillingserscheinung sofort erkannte.

Das ihm Fremde verfolgte er mit rastlosem Eifer. So trug er Tage und Wochen lang die ersten Tridymitkrystalle, die aufgewachsenen Leucitkrystalle, die Plagioklaszwillinge mit sich herum, immer wieder sie von Neuem betrachtend in der Hoffnung, endlich die Lösung der Räthsel zu finden.

Dem von Natur scharfen und durch täglichen Gebrauch geschärften Auge, seinem ausgezeichneten Sinne für Formen und Raumverhältnisse entging selbst an dem winzigsten Kryställchen, und mass es weniger als ein Millimeter, so leicht keine charakteristische Erscheinung, keine noch so feine Streifung, keine noch so schwache Knickung der Flächen.

Schnell erfasste er den reichsten Zonenverband, bald erkannte er die Symmetrieverhältnisse und ermittelte an Streifung und Knickung die verwickeltsten Zwillingsbildungen, in deren Berechnung

1) Es sei in dieser Beziehung kurz hingewiesen auf seine Arbeiten: über Orthit (1863), Meneghinit (1867), Kieselwismuth, Boulangerit, die Meteoriten des Krähenberges und von Girgenti (1869), Orthoklas (1869. 1871), Plagioklas (1869. 1871—3), den Meteorit von Ibbenbühren, Humit (1872), Hornblende (1873), Foresit (1874), Augit, Phakolith (1875) u. A. m.

seine mathematische Veranlagung leicht aus sich heraus den sicheren Weg fand.

Von besonderem Werthe sind die seine Arbeiten begleitenden kunstvollen, unnachahmlichen Krystallzeichnungen.

Aus der fast überwältigenden Fülle dieser Arbeiten möge Einiges als vor Allem bemerkenswerth hervorgehoben werden.

Die schon so oft und gründlich durchforschten Krystalle des so überaus häufigen Quarz und Kalkspaths boten ihm wiederholt Gelegenheit zur Auffindung neuer Flächen, neuer Combinationen und interessanter Zwillingsentwickelungen.

Mehrfach haben ihn die natürlichen und künstlichen Krystalle der regulären Metalle, namentlich des Kupfers, Silbers und Goldes, mit ihren oft schwer zu entziffernden Zwillingsbildungen zu eingehenden Beobachtungen veranlasst. Die wichtigen Untersuchungen der aufgewachsenen Leucite sind vorhin schon gebührend gewürdigt worden. Seine mühsamen chemischen und namentlich krystallographischen Studien der verschiedenen Krystalltypen der formenreichen vesuvischen und schwedischen Humite haben den über ihr Krystallsystem entscheidenden, späteren optischen Untersuchungen einen ganz unentbehrlichen Vorschub geleistet und werden stets ein Muster für eingehende krystallographische Arbeiten bleiben. Die zu den verschiedensten Zeiten[1]) ausgeführten Untersuchungen der verschiedenen Glieder der Feldspathgruppe, sowohl in chemischer wie in krystallographischer Hinsicht besonders ihrer Zwillingsbildungen haben fördernd eingegriffen in die feste Begründung der heutigen Ansicht über die Kalknatronfeldspathe als isomorphe Mischungen von Albit und Anorthit; vielleicht um so mehr fördernd als vom Rath zuerst wegen mancher krystallographischen Beobachtungen sich gegen diese Theorie aussprechen zu müssen geglaubt hatte.

Seine scharfsinnige Enthüllung der so lange verkannten Zwillingsverwachsungen der Plagioklase nach dem sog. Periklingesetze ermöglicht jetzt die Unterscheidung derselben auf krystallographischem Wege ebenso gut wie auf chemischem und optischem.

Eine seiner schönsten Entdeckungen bleibt die einer neuen krystallisirten Modification des Kieselsäure-Anhydrid in dem Trachyt von S. Cristobal bei Pachuca in Mexico, die er nach ihrer Drillingsbildung Tridymit nannte (1868). Ihr Werth wird dadurch kaum gemindert, dass durch spätere optische Beobachtungen ermittelt wurde, dass dieses durch versteckte Drillingsbildung scheinbar hexagonale Mineral rhombisch — vielleicht auch triklinisch — krystallisire und identisch sei mit dem etwas später von Maskelyne im Meteorit von Breitenbach aufgefundenen Asmanit.

Es ist ja bekannt, dass unmittelbar nach dieser Entdeckung

1) 1868. 69. 71. 73. 74. 75. 76. 77. 80. 85.

das neue Mineral in manchen Gesteinen aufgefunden wurde, welche schon seit langer Zeit in den Händen so vieler Mineralogen sich befunden hatten, dass G. Rose es sofort künstlich darzustellen lehrte und dass nicht lange hernach die mikroskopische Petrographie dasselbe als weit verbreiteten Gemengtheil namentlich vulcanischer Gesteine kennen lehrte[1]).

Nicht unerwähnt darf bleiben, das wir vom Rath die Richtigstellung des Krystallsystems des Dufrénoysit (1864), des Meneghinit (1867), die Bestimmung der Krystallformen des Hypersthen (Amblystegit (1869), Atelestit (1869), Ardennit (1873), Hannayit, Newberyit (1879), des Enstatit (1876) und des Cuspidin (1881), sowie die Entdeckung und erste Bearbeitung des Skleroklas (1864), Jordanit (1864), Chalkomorphit (1873), Foresit (1874), gleichzeitig mit Krenner des Krennerit (1877) und mit Damour zusammen des Kentrolith und Trippkëit (1880) verdanken.

Gleichzeitig mit M. Bauer, aber völlig unabhängig von demselben und auf anderem Wege, hat vom Rath die krystallographischen Constanten der nicht minder durch Zwillingsbildungen wie durch physikalisches Verhalten gleich interessanten Mineralspecies Cyanit ermitteln können, indem er zwei allerdings nur winzig kleine aber tadellose und an Terminalflächen reiche Krystalle dieses Minerals vom Greiner in Tyrol auffand (1878. 79. 80).

Zu seinen Krystallmessungen bediente vom Rath sich fast ausschliesslich eines vorzüglichen Oertling-Mitscherlich-schen Reflexionsgoniometers mit Verticalkreis und einem Beobachtungsfernrohr. Erst in den letzten Jahren hatte er sich eins der jetzt gebräuchlichen Fuess-Websky'schen Goniometer angeschafft. Trotz der nicht unterschätzten Vorzüge dieser Instrumente bediente er sich kaum desselben, da ihm das andere Goniometer durch 30 Jahre langen Gebrauch vertrauter war.

Die neuere, auf die Physik und namentlich auf die optischen Eigenschaften der Krystalle gestützte Richtung in der Mineralogie und Petrographie fesselte so lebhaft sein Interesse, dass er jede Gelegenheit benutzte, von den Methoden, Apparaten und Resultaten derselben sich eingehende Kenntniss zu verschaffen. Auch zollte er „diesen scharfsinnigen und bewunderungswerthen Arbeiten und ihren Ergebnissen die grösste Anerkennung".

Allein diesen Weg selber einzuschlagen, entschloss er sich nicht.

Er sah ja denselben von so zahlreichen und tüchtigen Forschern beschritten und erfuhr täglich, dass auf dem von ihm betretenen Wege noch so Vieles zu erreichen sei; denn „wie wichtig

---

1) 1868. 69. 72. 73. 74. 80. 85. 86. 87.

und folgenreich für die Bestimmung eines Krystallsystems auch die optische Untersuchung ist, so wird — sagte vom Rath sich — die äussere Form doch immer ein wesentliches Moment bleiben, selbst dann, wenn bei einem Wechsel der Temperatur die Form sich verändert, ja eine neue Symmetrie in die Erscheinung tritt".

Den Arbeiten seiner Fachgenossen versagte er niemals die ihnen gebührende Anerkennung. Im Gegentheil, sehr oft unterschätzte er diesen Arbeiten gegenüber seine eigenen Leistungen, die ihn nie voll befriedigen konnten.

Wohl die unmittelbarsten wissenschaftlichen Ergebnisse seiner Reisen sind die petrographisch-geologischen Arbeiten, die sich mit besonderer Vorliebe auf die bis dahin nur dürftig bekannten südalpinen Eruptionsgebiete und auf die italienischen Vulcandistricte beziehen. In den „geognostischen Bemerkungen über das Berninagebirge" (1857) und den „Beobachtungen im Quellgebiete des Rheins" (1862) durchforscht er die an Mineralfundstätten reichen Gesteine der Centralkette der Alpen und die darauf liegenden, in ihrer Bildung und ihrem Alter noch immer so fraglichen „grünen Schiefer" mit den Einlagerungen von Gabbro und Serpentin, über welche wir hier zum ersten Male nähere Kunde erhalten. In seinen „Beiträgen zur Kenntniss der eruptiven Gesteine der Alpen" (1864) führt er das Gestein des Adamellostockes in den italienischen Südalpen als neuen Gesteinstypus unter dem Namen „Tonalit" in die Petrographie ein.

Die Studien am Monzoni (1874—1877), jenem seit L. v. Buch's denkwürdigen Arbeiten viel genannten und durchforschten Gebirgsstocke in den tyroler Alpen mit seinen interessanten Mineralbildungen am Contact des Eruptivgesteins mit den Triaskalken lehren uns als selbständige Gesteinsart zuerst den Augitsyenit und neben manchem andern Contactminerale die merkwürdigen Pseudomorphosen von Serpentin und Fassait nach grossen Monticellitkrystallen kennen. Am meisten fesseln uns aber wohl immer wieder von Neuem die vortrefflichen, meist unter dem bescheidenen Titel „Mineralogisch-geognostische Fragmente aus Italien" erschienenen Schilderungen der italienischen Vulcangebiete [1]) sowie einiger anderen, geologisch bedeutsamen Gegenden Italiens [2]).

Die meisten dieser Abhandlungen sind eine reiche Fundgrube der interessantesten Beobachtungen und der Ausgangspunkt mancher

---

1) Euganäen 1864; Radicofani und Monte Amiata 1865; Gegend von Bracciano und Viterbo, Bergland Tolfa, Rom und die Campagna, das Albanergebirge, die flegräischen Felder und Ischia 1866; der Bolsener See 1868; der Vesuv 1871—73; der Aetna 1872.

2) Monte Catini 1863; Elba 1864, 1870; Campiglia marittima 1868; Massa marittima 1873; Calabrien 1873; Sicilien 1873.

neueren Untersuchung namentlich von Seiten der jetzt so regsamen italienischen Forscher geworden.

Nicht vergessen darf werden, dass vom Rath sich auch mit den kosmischen Gesteinen, den Meteoriten, wiederholt in nähere Beziehung gesetzt hat. Ausser einem ausführlichen Verzeichnisse der in Poppelsdorf befindlichen, meist aus der Krantz'schen Sammlung herrührenden, werthvollen Meteoritensammlung (1875) hat er die Meteoriten von Pultusk in Polen (1868), vom Krähenberge in der Pfalz (1869) und von Ibbenbühren (1872) eingehend bearbeitet.

Gleich G. Rose hat auch vom Rath niemals versäumt, bei seinen Untersuchungen das Mikroskop zu Rathe zu ziehen, namentlich seit wir es in so vervollkommneter Gestalt besitzen.

Von der Bedeutung und den überraschenden Erfolgen des Mikroskopes für das Studium der Gesteine war wohl Niemand mehr durchdrungen als vom Rath. Allein niemals hat er sich entschliessen können, es bei petrographischen Untersuchungen zur Alleinherrschaft kommen zu lassen. Für vom Rath blieb der Schwerpunkt der Erforschung der Gesteine nach wie vor in der Natur.

Auch eine paläontologische Abhandlung liegt uns unter den vom Rath'schen Arbeiten vor, nämlich der schon 1859 erschienene „Beitrag zur Kenntniss der fossilen Fische des Plattenberges im Canton Glarus". Sie entstand zu einer Zeit, als vom Rath, nachdem F. Römer Bonn mit Breslau vertauscht hatte, für die damals zahlreich in Bonn studirenden Candidaten des Bergfaches Paläontologie vorzutragen sich bereit erklärt hatte. Den Petrefacten hatte vom Rath übrigens schon als Gymnasiast ein grosses Interesse entgegengebracht.

Seine rheinische Heimath, das Forschungsgebiet unseres Vereins, hat er über den ihn immer mächtig anziehenden Süden Europas aber niemals vernachlässigt.

Auch hier richtete er seine Wanderungen mit Vorliebe in die vulcanischen Districte des Siebengebirges und des Laacher Sees.

Auf Veranlassung unseres heute hier schmerzlichst vermissten Vereinspräsidenten, des Herrn v. Dechen bearbeitete vom Rath 1861 die Trachyte des Siebengebirges, deren Kenntniss er später noch mehrfach bereicherte, nachdem er schon kurz zuvor den Dolerit der Löwenburg im Siebengebirge näher untersucht hatte. In seinen „Skizzen aus dem vulcanischen Gebiete des Niederrheins" [1]) lehrte er die Leucitphonolithe der Umgegend von Laach kennen, die er später auch in den mittel-italienischen Vulcangebieten nachgewiesen hatte.

Die mineralreichen und geheimnissvollen Auswürflinge des Laacher Sees, die ihn wie so viele Fachgenossen immer von Neuem wieder fesselten, lenkten wiederholt seine Aufmerksamkeit auf die

1) 1860. 62. 64.

chemischen und krystallographischen Verhältnisse der dortigen Feldspathe. Den gelben Titanit, den sog. Bucklandit, dessen Identität mit dem Orthit er chemisch und krystallographisch nachwies, die Augite, Glimmer, den Mejonit, den Cordierit, den Olivin von dort untersuchte er gründlich.

In diesen Auswürflingen entdeckte er, zum ersten Male überhaupt in vulcanischen Gebilden, den so seltenen Monazit oder Turnerit.

In dem zuerst von ihm Amblystegit genannten Minerale von Laach vermuthete er sofort die ersten bisher noch unbekannten flächenreichen Krystalle des Hypersthens. Auf einem Kalkeinschluss in der Lava von Mendig fand er das neue Mineral Chalkomorphit.

Ferner untersuchte er Skorodit und Babingtonit von Nassau, Fahlerz von Horhausen, Kalkspathe und Quarze von der Nahe sowie manche andere Mineralien und fand in den Erzgruben von Mayen den am Rhein bis dahin nur von Oberlahr bekannten Boulangerit.

Eine Entdeckung von dauerndem Interesse und von weittragender Bedeutung für Mineralogie und Geologie machte vom Rath (1866) in einer Fumarolenspalte innerhalb der vulcanischen Schlacken des grossen Eiterkopfes bei Plaidt. Hier wies er durch Auffindung von winzigen Augitkrystallen auf und zum Theil in den unzweifelhaft durch Sublimation gebildeten Eisenglanzkrystallen die Richtigkeit der schon 1852 von seinem Freunde Scacchi in Neapel vermutheten aber unerwiesen gelassenen und deshalb vielfach bezweifelten Bildung von Silicaten durch vulcanische Dämpfe unzweifelhaft nach.

Wiederholt kamen die Arbeiten von vom Rath auf die in solcher Weise namentlich am Vesuv gebildeten Mineralien, besonders Augit, Hornblende, Biotit, Sanidin, Leucit, Granat, Sodalith, Mikrosommit, selbst Quarz und Tridymit u. s. w. neben Eisenglanz, Magneteisen, Anhydrit, Apatit zurück[1]).

„Unter den mancherlei interessanten Erscheinungen, welche diese neugebildeten Silicate darbieten, erweckt die vielfach beobachtete Parallelverwachsung neuer Hornblende-, Augit- und Glimmerkryställchen auf älteren Augiten wohl am meisten unsere Bewunderung." „Wir gewinnen aber auch durch das Studium jener Kryställchen eine unerwartete Belehrung über die krystallographischen Beziehungen von Augit und Hornblende."

Meine Herren! Sie sehen, es ist schwer, der Fülle der fesselnden Arbeiten sich zu entreissen. Doch es muss sein. Ich fürchte, schon zu lange Ihre Nachsicht in Anspruch genommen zu haben.

Ich breche ab und eile zum Schlusse.

---

1) 1872. 73. 74. 75. 76. 77.

Früher, als wohl Alle geahnt haben, ist unser Freund abgerufen worden von seiner irdischen Arbeit, die ohne Zweifel noch so fruchtbringend gewesen sein würde.

Als ob er geahnt hätte, „dass sein Leben sich zum Abend neigte, hatte er das Gefühl, als ob er jede Stunde verdoppeln, jeden Tag verlängern müsse, denn seine Arbeitsbegierde war ohne Ende. In ihr wurzelte seine Lebensfreude!"

So rief vom Rath einem geschiedenen Mitarbeiter und Freunde nach.

Diese Worte spiegeln seine eigene Seele wieder!

Meine Herren! Geschieden ist ein warmer Verehrer des deutschen Vaterlands und deutscher Sitte, ein getreuer Sohn der gesegneten Rheinlande.

Erloschen ist eine auch auf entferntere Horizonte leuchtende Zierde deutscher Wissenschaft, die in ihm einen ihrer hervorragendsten Mineralogen, einen über beide Hemisphären bekannten Gelehrten, und einen verdienten Lehrer an unserer rheinischen Hochschule verloren hat.

Heimgegangen zu seinen Vätern ist ein uns herzlichst zugethaner, wahrer, stets hilfsbereiter Freund.

Heimgegangen ein unermüdlicher, von christlicher Nächstenliebe durchdrungener Wohlthäter für die bedrängte und bedürftige Menschheit.

Er gab mit vollen Händen und, was noch mehr, mit warmem Herzen.

Es würde der bescheidenen und hochherzigen Geistesrichtung des Verstorbenen nicht entsprechen, wenn auch nur der Versuch gemacht würde, hier den Schleier lüften zu wollen, den er über seine Wohlthaten gebreitet hat.

Er that wohl im Verborgenen. Des stillen Dankes war er sich bewusst. Stiller Dank folgt ihm in reichem Maasse in die Ewigkeit.

Friede seiner Asche, Ehre seinem Angedenken!

Verzeichniss

der gelehrten Gesellschaften und Academien, deren Mitglied G. vom Rath gewesen ist.

1850	Herbst	Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande und Westfalens (Mitglied).
1855	4. Juli	Deutsche geologische Gesellschaft in Berlin (Mitglied).
1856	—	Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn (Mitglied).
1862	20. Nov.	Naturforschende Gesellschaft Graubündens (Correspondirendes Mitglied).
1865	5. Febr.	K. K. Geologische Reichsanstalt in Wien (Corresp. Mitglied).
1870	—	Accademia Gioënia di Scienze naturali in Catania (Corresp. Mitglied).
1870	30. Aug.	K. bayerische Academie der Wissenschaften in München (Corresp. Mitglied).
1871	4. Mai	Accademia Cosentina in Cosenza (Corresp. Mitglied).
1871	13. Juli	K. Preussische Academie der Wissenschaften in Berlin (Corresp. Mitglied).
1873	22. Febr.	Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. Main (Corresp. Mitglied).
1873	1. Mai	Accademia delle scienze dell istituto di Bologna (Corresp. Mitglied).
1874	18. April	K. Naturforschende Gesellschaft in Moskau (Ordentliches Mitglied).
1875	7. Juni	Verein für Naturkunde in Cassel (Ehrenmitglied).
1877	8. März	Società di scienze naturali in Livorno (Ehrenmitglied).
1877	2. Mai	Kgl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften in Prag (Auswärtiges Mitglied).
1877	22. Aug.	Schweizerische naturforschende Gesellschaft (Société Helvétique des sciences naturelles) (Ehrenmitglied).
1878	9. Mai	Société minéralogique de France (Ehrenmitglied).
1878	24. Juni	Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften zu Hermannstadt (Corresp. Mitglied).
1879	9. April	Geological society of London (Corresp. Mitglied) (Foreign Fellow seit 25. Januar 1888.)
1879	3. Juni	Mineralogical Society of Great Britain and Ireland (Corresp. Mitglied).
1879	13. Juni	Regia Lyncorum Academia Romae (Ausserord. auswärtiges Mitglied). (Ordentl. auswärt. Mitglied seit 7. Aug. 1883.)

1879	3. Juli	Naturforschende Gesellschaft zu Halle a/S. (Mitglied).
1880	10. April	Kaiserl. Leopoldino-Carolinische Deutsche Academie der Naturforscher (Mitglied).
1880	21. Juli	Naturforschende Gesellschaft in Basel (Corresp. Mitglied).
1880	24. Aug.	Verein für Siebenbürgische Landeskunde in Hermannstadt (Ehrenmitglied).
1880	4. Dec.	K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen (Corresp. Mitglied). (Auswärtiges Mitglied seit 9. Dec. 1882.)
1880	29. Dec.	K. Academie der Wissenschaften zu St. Petersburg (Corresp. Mitglied).
1880	—	Société géologique de Belgique (Corresp. Mitglied).
1882	28. Nov.	British Association for the advancement of Science (Corresp. Mitglied).
1882	9. Dec.	K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen (Auswärtiges Mitglied s. o. 1880).
1883	7. Aug.	Regia Lyncorum Academia Romae (Ordentl. auswärtiges Mitglied s. o. 1879).
1883	15. Dec.	Academy of science St. Louis, Missouri (Corresp. Mitglied).
1883	29. Dec.	R. Accademia Valdarnese del Poggio (Corresp. Mitglied).
1884	4. Juni	Der Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg (Corresp. Mitglied).
1884	17. Oct.	American Philosophical Society of Philadelphia (Mitglied).
1884	28. Oct.	Academy of natural sciences of Philadelphia (Corresp. Mitglied).
1886	10. Sept.	Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina (Corresp. Mitglied).
1888	25. Jan.	Geological society of London (Foreign Fellow) s. o. 1879.

Verzeichniss

der naturwissenschaftlichen Arbeiten von G. vom Rath, geordnet nach den Jahren ihres Erscheinens.

Gebrauchte Abkürzungen:

1. Monatsberichte der königlichen preussischen Academie der Wissenschaften zu Berlin (seit 1882 Sitzungsberichte u. s. w.).
   = *Berl. Acad.*
2. Annalen der Physik und Chemie, herausgegeben zu Berlin von J. C. Poggendorff.
   = *A. d. Ph. u. Ch.*
3. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft zu Berlin.
   = *Z. d. d. g. G.*
4. Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens (und des Regierungsbezirks Osnabrück von 1885, Band 42 ab).
   = *V. d. nh. V.*
5. Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn (abgedruckt in den vorstehenden Verhandlungen).
   = *Niederrh. Ges.*
6. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie in Stuttgart.
   = *Jahrb. f. Min.*
7. Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie, herausgegeben von P. Groth.
   = *Groth Zeitschr.*

Corr. = Correspondenzblatt.
Br. = Briefliche Mittheilung.
20/5 = Datum der Sitzungen.
Fettgedruckte Zahlen bedeuten die Nummer des Bandes.

1853.

1. De compositione et destructione *Werneritis* fossilis. Dissertatio inauguralis chemica. Berolini 8⁰. 57 S.
2. Ueber die Zusammensetzung des *Wernerits* und seiner Zersetzungsproducte.
   A. d. Ph. u. Ch. **90**. 82—103, 288—314.

1855.

1. Chemische Untersuchung einiger *Grünsteine* aus Schlesien.
   A. d. Ph. u. Ch. **95**. 533—61.
2. Ueber ein quecksilberreiches *Fahlerz* von Kotterbach (nahe bei Poratsch) in Oberungarn.
   A. d. Ph. u. Ch. **96**. 322—30.
3. Zusammensetzung des gelben *Apatits* von Miask.
   A. d. Ph. u. Ch. **96**. 331—2.

1856.

1. Ueber den pseudomorphen *Glimmer* von Lomnitz.
   A. d. Ph. u. Ch. **98**. 280—93.
2. Ueber die chemische Zusammensetzung zweier *Phonolithe*.
   Z. d. d. g. G. **8**. 291—305.
   Niederrh. Ges. **13**. 83—5.

3. Ueber einen *Quarzkrystall* von Zinnwald im Erzgebirge.
Niederrh. Ges. **13**. 96—7.

1857.

1. Geognostische Bemerkungen über das *Berninagebirge* in Graubündten.
Z. d. d. g. G. **9**. 211—73.
Niederrh. Ges. **14**. 14—6. 32—3. 53—5.
2. Ueber das Grünsandlager der *untersilurischen Formation* zwischen Petersburg und Narwa.
Niederrh. Ges. **14**. 84.

1858.

1. Nachträge zu den „geognostischen Bemerkungen über das *Berninagebirge* in Graubündten".
Z. d. d. g. G. **10**. 199—207.
2. Ueber die *Basaltkuppe* Scheidsburg bei Remagen.
Niederrh. Ges. **15**. 9.
3. Ueber die Umgebung von *Sta. Caterina* in der Provinz Sondrio.
Niederrh. Ges. **15**. 10—2.
4. Ueber den *Tennantit* von Cornwall.
Niederrh. Ges. **15**. 72—4.
5. Ueber den sog. *Juliergranit* in Graubündten.
Niederrhein. Ges. **15**. 90—2.
6. Ueber die *Wettersäule*, welche am 10. Juli 1858 oberhalb Königswinter zweimal über den Rhein ging.
A. d. Ph. u. Ch. **104**. 631—40.

1859.

1. Ueber den *Apatit* aus dem Pfitschthale in Tyrol.
A. d. Ph. u. Ch. **108**. 353—8.
Niederrh. Ges. **16**. 94.
2. Beitrag zur Kenntniss der *fossilen Fische* des Plattenberges im Canton Glarus.
Z. d. d. g. G. **11**. 108—32.
Niederrh. Ges. **16**. 41—3.
3. Ueber die Besteigung und das *Gestein der Bernina-Spitze* in Graubündten.
Z. d. d. g. G. **11**. 353.

1860.

1. *Krystallographische Beiträge.*
1. Parabansäure, 2. zweifach molybdänsaures Ammoniak, 3. Benzamid, 4. Dibenzamid, 5. Kaliumplatinsesquicyanür, 6. Nitrophenyloxyd-phosphorsaures Kali, 7. Nitrophenyl-

oxyd-phosphorsaurer Baryt, 8. Pikrinsaure Strontianerde, 9. Jodstibmethylium, 10. Dreifach Jodschwefel.
A. d. Ph. u. Ch. **110**. 93—120.
Niederrh. Ges. **17**. 39, 75—7.

2. Mittheilungen aus der Mineralien-Sammlung des Hrn. Dr. Krantz.
   1. Ueber die Krystallform des *Akmits*. 254.
   2. Ueber *Augit-Krystalle* von Warwick (Orange County) im Staate New-York. 263.
   3. Ueber *Gediegen Silber* pseudomorph nach Sprödglaserz. 266.
   A. d. Ph. u. Ch. **111**. 254—68.
   Niederrh. Ges. **17**. 70, 77, 78.
3. Ein neues *krystallisirtes Harz* (Nauckit) auf römischem Pech.
   A. d. Ph. u. Ch. **111**. 268—72.
   Niederrh. Ges. **17**. 83.
4. Skizzen aus dem vulkanischen Gebiete des Niederrheins.
   1. *Phonolith* des Berges Olbrück. 29.
   2. *Dolerit* von der Löwenburg. 40.
   Z. d. d. g. G. **12**. 29—47.
   Niederrh. Ges. **17**. 86—90.
5. Pseudomorphose von *Kalkspath* nach Aragonit.
   Niederrh. Ges. **17**. 82.
6. Ueber das *Maderaner* Thal und die Thalschaft *Tavetsch*.
   Niederrh. Ges. **17**. 120.

1861.

1. Ueber die Krystallform des *Bucklandit's* (Orthit's) vom Laacher See.
   A. d. Ph. u. Ch. **113**. 281—92.
   V. d. nh. V. **18**. 385—90.
2. Mineralogische Mittheilungen.
   1. Neue Flächen am *Adular*. 425.
   2. Ueber eine Fläche mit nicht einfachem Ausdrucke am Brookit und über den *Brookit* von Ellenville. 430.
   A. d. Ph. u. Ch. **113**. 425—36.
   Niederrh. Ges. **18**. 74.
3. Geognostische Schilderung des *Mittelrheinthales*.
   Niederrh. Ges. **18**. 44—50.
4. Ueber *Zuckerkrystalle*.
   Niederrh. Ges. **18**. 50.
5. Ueber *Titanitkrystalle* in den trachytischen Auswürflingen des Laacher Sees.
   Niederrh. Ges. **18**. 111.
6. Ueber vulcanischen *Eisenglanz* von Plaidt bei Coblenz.
   Niederrh. Ges. **18**. 112—4.

7. Geognostische Schilderung des *Gotthard*-Gebirges.
Niederrh. Ges. **18**. 114.
8. Ein Beitrag zur Kenntniss der *Trachyte* des Siebengebirges. Bonn 8°. 43 Seiten. Vergl. v. Dechen, Geognostischer Führer in das Siebengebirge am Rhein; mit mineralogisch-petrographischen Bemerkungen von Dr. G. vom Rath. Bonn 1861. 16°. 431 S.

1862.

1. Mineralogische Mittheilungen (Fortsetzung I).
3. Ueber den *Titanit* vom Laacher See. 466.
4. *Epidot* aus dem Zillerthal. 472.
5. Neue Flächen am *Tesseralkies*. 480.
6. Eine ungewöhnliche Form des *Anatas*. 482.
A. d. Ph. u. Ch. **115**. 466—83.
Niederrh. Ges. **19**. 51.
2. Ueber das *selensaure Nickeloxydul* mit 5 Atomen Wasser.
A. d. Ph. u. Ch. **115**. 483—6. **116**. 364.
3. Geognostisch-mineralogische Beobachtungen im *Quellgebiete des Rheines*.
Z. d. d. g. G. **14**. 369—532; 770.
4. Skizzen aus dem vulkanischen Gebiete des Niederrheins.
4. Das *Noseanmelanitgestein* des Perlerkopfes.
4. Die *Lava* der Hannebacher Ley.
Z. d. d. g. G. **14**. 655—75.
V. d. nh. V. **19**. 71 Corr.
5. Ueber die Tafelstructur der *Gneisse* der Centralalpen.
Niederrh. Ges. **19**. 96.
6. *Granat* im Thal Maigels (St. Gotthard).
Niederrh. Ges. **19**. 127—8.
7. Nickelhaltiger *Magnetkies* von Migiandone.
Niederrh. Ges. **19**. 159.
8. *Anhydrit-Krystalle* von Stassfurt.
Niederrh. Ges. **19**. 201.

1863.

1. Mineralogische Mittheilungen (Fortsetzung II).
7. *Turnerit*. 247.
8. *Mizzonit*. 254.
9. *Mejonit* vom Laacher See 262.
10. Chemische Zusammensetzung des *Orthits* (Bucklandits) vom Laacher See 269.
A. d. Ph. u. Ch. **119**. 247—75. **122**. 407.
V. d. nh. V. **20**. 70 Corr.
Niederrh. Ges. **19**. 160. 201. **20**. 87.
Z. d. d. g. G. **15**. 246.

2. Ueber *Rothgiltigerz* von Gondersbach.
   V. d. nh. V. **20**. 71 Corr.
3. *Mohr's Ansichten* über die Entstehung gewisser Gesteine.
   V. d. nh. V. **20**. 72 Corr.
4. Die wichtigsten *Granitgebiete* der Alpen.
   V. d. nh. V. **20**. 116 Corr.
5. Rose's Entdeckung des *Asterismus* bei Glimmer und Meteoreisen.
   Niederrh. Ges. **20**. 23.
6. Ueber den *Granit* der Cima d'Asta.
   Niederrh. Ges. **20**. 24—7.
7. Zusammensetzung des *Melaphyrs* von Monte Mulatto.
   Niederrh. Ges. **20**. 27.
8. Ueber *Glimmer* und *Augit* vom Laacher See.
   Niederrh. Ges. **20**. 140.
9. Ueber den *Pachnolith*.
   Niederrh. Ges. **20**. 140, 144.
10. *Elephas primigenius* von Dormagen.
   Niederrh. Ges. **20**. 180.
11. Die *Lagorai*-Kette und das *Cima d'Asta-Gebirge*.
   Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt **13**. 121—8 Br.

1864.

1. Mineralogische Mittheilungen (Fortsetzung III).
   11. Ueber den *Dufrénoysit* und zwei andere im rhombischen Systeme krystallisirende Schwefelverbindungen (*Skleroklas* und *Jordanit*) aus dem Binnenthale. 371.
   12. Ueber den *Diaspor* von Campolungo bei Faido. 400.
   13. *Chabasit* im Granit des Ockerthales (Harz). 404.
   14. Künstliche *Zinkoxyd*-Krystalle von Borbeck (Westphalen). 406.
   A. d. Ph. u. Ch. **122**. 371—407.
   Z. d. d. g. G. **16**. 186.
   Niederrh. Ges. **20**. 130, 181. **21**. 33.
2. Notiz über die Krystallform des *Wiserins*.
   A. d. Ph. u. Ch. **123**. 187—90.
   Jahrb. f. M. 690—1 Br.
3. Skizzen aus dem vulkanischen Gebiete des Niederrheins.
   5. Der *Leucitophyr* von Rieden.
   6. Der *Noseanphonolith*.
   Z. d. d. g. G. **16**. 73—113.
   Niederrh. Ges. **20**. 181.
4. Ueber die *Quecksilber-Grube* Vallalta in den Venetianischen Alpen.
   Z. d. d. g. G. **16**. 121—35.
   Niederrh. G. **20**. 194.

5. Beiträge zur Kenntniss der *eruptiven Gesteine* der Alpen. I. Ueber das Gestein des Adamello-Gebirges.
   Z. d. d. g. G. **16**. 249—66.
6. Geognostische Mittheilungen über die *Euganäischen Berge* bei Padua.
   Z. d. d. g. G. **16**. 461—529.
   Niederrh. Ges. **21**. 58.
7. Geognostische Beobachtungen auf der Insel *Elba*.
   V. d. nh. Ver. **21**. 89—93. Corr.
8. Gedächtnissrede auf *E. Mitscherlich*.
   Niederrh. Ges. **21**. 35—8.

1865.

1. Ein Besuch der Kupfergrube *Monte Catini* in Toscana und einiger Punkte ihrer Umgebung.
   Z. d. d. g. G. **17**. 277—310.
   Niederrh. Ges. **22**. 1—3.
2. Ein Besuch *Radicofani's* und des *Monte Amiata* in Toscana.
   Z. d. d. g. G. **17**. 399—422.
3. Ueber den Zustand des *Vesuvs* am 3. April.
   Niederrh. Ges. **22**. 72—5.
4. Ueber die Erzlagerstätten von *Campiglia* in der toscanischen Maremme.
   Niederrh. Ges. **22**. 115—6.

1866.

1. Mineralogische Mittheilungen (Fortsetzung IV).
   15. Ein Beitrag zur Kenntniss des *Axinits*. 20, 227.
   16. Ueber die vulkanischen *Eisenglanzkrystalle* vom Eiterkopfe bei Plaidt und die auf denselben aufgewachsenen Augitkrystalle. 420.
   17. Eigenthümlich ausgebildeter *Augit* vom Laacher See. 432.
   A. d. Ph. u. Ch. **128**. 20—46, 227—59, 420—34.
   V. d. nh. V. **22** 101 Corr.
   Niederrh. Ges. **23**. 40.
   Berl. Acad. 17/5. 281—3.
2. Mineralogisch-geognostische Fragmente aus Italien.
   1. *Rom* und die Römische Campagna. 487.
   2. *Albanergebirge*. 510.
   3. Die Gegend von *Bracciano* und *Viterbo*. 561.
   4. Das Bergland von *Tolfa*. 585.
   5. *Monte di Cuma*, Ischia, Pianura. 607.
   6. Quarzführender Trachyt von *Campiglia maritima*. 639.
   Z. d. d. g. G. **18**. 487—642.
   V. d. nh. V. **23**. 45 Corr.

Niederrh. Ges. **23.** 48, 84.
Niederrh. Ges. **24.** 4—6, 46—9.

3. Berichte über:
   1. *Szabó*: geolog. Karte der Tokayer Gegend.
   2. *Daubrée*: Exp. synth. rel. aux Météorites.
   Niederrh. Ges. **23.** 45—8.

1867.

1. Mineralogische Mittheilungen (Fortsetzung V).
   18. Ueber den *Meneghinit* von der Grube Bottino in Toscana. 372.
   19. Ueber einige neue und seltene *Kalkspathformen*. 387, 517.
   20a. Ueber einige *Kalkspath*-Zwillinge. 534.
   20b. *Gismondin* zu Frauenberg bei Fulda. 549.
   A. d. Ph. u. Ch. **132.** 372—404, 517—50.
   Niederrh. Ges. **24.** 15, 50.
2. Berichte über:
   v. Fritsch, *Reiss* und *Stübel*: Santorin u. s. w.
   Weiss: Beiträge zur Kenntniss der Feldspathbildung u. s. w.
   Niederrh. Ges. **24.** 13—5.
3. Bericht über *Rose's* Darstellung von krystallisirten Körpern in der Löthrohrperle.
   Niederrh. Ges. **24.** 49.

1868.

1. Mineralogische Mittheilungen (Fortsetzung VI).
   21. Ueber den *Tridymit*, eine neue krystallisirte Modification der Kieselsäure. 437.
   22. Ueber die Winkel der *Feldspathkrystalle*. 454.
   23. Chemische Zusammensetzung des Laacher *Sanidins*. 561.
   24. Neue *Kalkspathformen* aus dem Melaphyr der Nahe. 572.
   25. *Olivin* in den Laacher Sanidin-Auswürflingen. 579.
   26. *Olivin-Zwilling* vom Vesuv. 581, 590.
   27. *Babingtonit* von Baveno. 583.
   28. *Calcitkrystalle* am Dollart in Ostfriesland. 588.
   A. d. Ph. u. Ch. **133.** 507—8. **135.** 437—83. 561—90.
   Berl. Acad. 2/4. 201—6.
   Niederrh. Ges. **25.** 11, 52, 79.
2. Ueber die Krystallformen von Salzen einiger vom *Phenol* sich ableitender *Sulfosäuren*.
   A. d. Ph. u. Ch. **135.** 591—606.
3. Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien; II. Theil.
   6. Die Umgebungen des *Bolsener Sees*. 265.
   7. Die Berge von *Campiglia* in der Toscanischen Maremme. 307.
   Z. d. d. g. G. **20.** 265—364.

Niederrh. Ges. **25**. 21.
Bollettino del. R. Comitato geologico d'Italia. 1877.

4. *Schlackenkrystalle* vom Stahlpuddelofen bei St. Avauld (Moseldepartement).
Niederrh. Ges. **25**. 28; **33**. 82.

5. Berichte über:
v. Fritsch, Hartung u. *Reiss*: Tenerife, geologisch dargestellt.
Hessenberg: Mineralogische Mittheilungen. Heft 8.
Stübel: Das supra- und submarine Gebirge von Santorin.
Wolf: Die Auswürflinge des Laacher Sees.
Niederrh. Ges. **25**. 21, 46, 52.

6. Mittheilung über die Translocirung eines mächtigen *Erdklotzes* bei Ahaus.
Niederrh. Ges. **25**. 78.

7. Ueber die *Meteoriten* von Pultusk im Königreich Polen, gefallen am 30. Januar 1868.
Festschrift der niederrh. Ges. für Natur- und Heilkunde zum 50 jährigen Jubiläum der Universität Bonn. Bonn 1868. 4°. S. 135—61.
Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin. **1**. 124—5.
Niederrh. Ges. **25**. 47.

1869.

1. Mineralogische Mittheilungen (Fortsetzung VII).
29. Berichtigung der Winkel des *Vivianit*systems. 405.
30. Berichtigung der chemischen Formel des *Kieselwismuths* (des Eulytins). 416.
31. Bestimmung der Krystallform des *Atelestits*. 422.
32. Ueber den *Labrador* aus dem Närödal bei Gudvangen am Sognefjord (Norwegen). 424.
33. Ueber den *Boulangerit* von Silbersand bei Mayen. 430.
34. Ueber eine neue krystallisirte *Legirung* von *Zink* und Calcium. 434.
Neue und seltene *Kalkspathformen*. 436.
Die Winkel der *Feldspathkrystalle*. 437.
A. d. Ph. u. Ch. **136**. 405—37.
Niederrh. Ges. **26**. 27, 143.

2. Ueber den *Meteoriten* von Krähenberg, gefallen am 5. Mai 1869.
A. d. Ph. u. Ch. **137**. 328—36.
Niederrh. Ges. **26**. 89.

3. Nochmals der Labrador aus dem Närödal.
A. d. Ph. u. Ch. **138**. 171—2.
Niederrh. Ges. **26**. 143.

4. Mineralogische Mittheilungen (Fortsetzung VIII).
   35. Ueber die Zwillingsbildungen des *Anorthits* vom Vesuv. 449.
   36. *Oligoklas* vom Vesuv; ein Beitrag zur Kenntniss trikliner Feldspathe. 464.
   37. Ueber den *Wollastonit* vom Vesuv. 484.
   38. Krystallisirter *Lasurstein* vom Vesuv. 491.
   39. *Orthit* vom Vesuv. 492.
   40. Ueber *Humit*-Krystalle des zweiten Typus vom Vesuv. 515.
   41. Ueber ein neues Mineral von Laach (*Amblystegit*). 529.
   42. Ueber einige vielfache Zwillinge des *Feldspaths*. 537.
   43. Ueber den *Meteoriten* von Girgenti. 541.
   Anmerkungen über trikline Feldspathe, Humit, Labrador aus dem Närödal, Olivin, Tridymit. 546.
   A. d. Ph. u. Ch. **138**. 449—96, 515—50.
   Verh. d. nh. V. **26**. 118 Corr.
   Niederrh. Ges. **26**. 108, 144. **27**. 159.
5. Nachtrag zu dem Aufsatze „Ueber die Krystallformen von Salzen einiger vom *Phenol* sich ableitender *Sulfosäuren*“.
   A. d. Ph. u. Ch. **138**. 550—3.
6. Aus Norwegen.
   Jahrb. f. Min. 385—444.
7. Ueber die künstliche Darstellung des *Tridymits* durch G. Rose.
   Niederrh. Ges. **26**. 90.
8. Ueber polirte und gestreifte *Rutschflächen* im Trachyt des Kühlsbrunnen im Siebengebirge.
   Niederrh. Ges. **26**. 109.
9. Ueber einen Niederschlag von *kohlensaurem Kupferoxyd*.
   Niederrh. Ges. **26**. 160.

1870.

1. Untersuchungen über die Verbindungen des *Selens* mit dem Schwefel (zusammen mit A. Bettendorff in Bonn).
   A. d. Ph. u. Ch. **139**. 329—41.
2. Ueber ein neues Vorkommen von *Monazit* (Turnerit) v. Laacher See.
   Sitzungsber. der bayerischen Acad. Math.-phys. Classe. 5/11. 70. S. 271—7.
   Vergl. 1871 s. u. Niederrh. Ges. **27**. 189—94.
3. Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien. III. Theil.
   8. Die Insel *Elba*.
   Z. d. d. g. G. **22**. 591—732. **25**. 248.
   Niederrh. Ges. **27**. 56.
4. Der *Aetna* in den Jahren 1863—66 mit besonderer Beziehung auf die grosse Eruption von 1865 von Herrn Prof. O. Silvestri in Catania. Auf Wunsch des Verfassers im Auszug übertragen.
   Jahrb. f. Min. 1870. 51—79; 257—81.

5. Das Erdbeben in *Calabrien.*
   Jahrb. f. Min. 1870. 326—7. Br.
6. Absonderung des Basalts an der *Scheidsburg* bei Remagen.
   Niederrh. Ges. **27**. 160.
7. Krystallform der *Crotonsäure.*
   Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin. **3**. 606.
8. Offener Brief an Herrn Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Gustav Rose zum 9. Dec. 1870.

1871.

1. Mineralogische Mittheilungen (Fortsetzung IX).
   44. Ueber das Krystallsystem des *Humits.* 321.
   45. Ein neues Vorkommen von *Monazit* (Turnerit) am Laacher See. 413.
   46. Ein neues Vorkommen von *Babingtonit* bei Herbornseelbach im Nassauischen. 420.
   47. Ein Beitrag zur Kenntniss der Winkel des *Albits.* 425.
   48. Ueber die Winkel des *Monticellits.* 434.
   49. Das Skalenoëder R 4 beobachtet an *Kalkspath*krystallen von Alston Moor in Cumberland. 438.
   Amblystegit von Laach. 443.
   Humitkrystalle vom Vesuv. 443.
   Calcitkrystalle am Dollart. 442.
   Vivianitkrystalle. 443.
   A. d. Ph. u. Ch. Ergänzungsband **5**. 321—444.
   Niederrh. Ges. **27**. 130, 159, 189—94.
2. Ueber das *Erdbeben* von Cosenza am 4. Oct. 1870.
   A. d. Ph. u. Ch. **143**. 306—25.
   V. d. nh. Ver. **28**. 68 Corr.
3. Mineralogische Mittheilungen (Fortsetzung X).
   50. Ueber die chemische Zusammensetzung der *Kalknatronfeldspathe,* ein Beitrag zur Lehre von der Isomorphie. 219—260.
   51. Ueber die chemische Zusammensetzung einiger *Orthoklase.* 375.
   52. Ueber den *Ersbyit* von Pargas. 384.
   53. Ueber ein Vorkommen von *Sahlit* (Kalkmagnesiaeisen-Augit) in den Penninischen Alpen. 387.
   54. Ein interessanter *Wollastonit*-Auswürfling vom Monte Somma. 390.
   55. Ueber *Allophan* von Dehrn bei Limburg in Nassau. 393—5.
   56. Ueber *Humitkrystalle* vom Nya-Kopparberg in Schweden. 563.

57. Ein Fund von *Gadolinit* im Radauthale, Harz. 576.
58. Ueber einen Zwillingskrystall von *Zinkoxyd*. 580.
59. *Eisenkies* von Chichiliane, Isère Dept. 582.
60. Ueber den *Blödit* (Simonyit) von Stassfurt. 586.

Anmerkungen über *Babingtonit* von Herbornseelbach. 594.
" *Euxenit* von Hitterö. 595.
" *Perowskit* von Wildkreuzjoch. 595.
" *Zinnstein* von Grönland. 596.

A. d. Ph. u. Ch. **144**. 219—60; 375—95; 563—96.
Niederrh. Ges. **28**. 10, 16, 17, 78, 128, 131.
Sitzungsber. der bayerischen Academie, math.-phys. Classe. 10/6. 71. 186—92. 4/11. 71. 228—31.

4. Der *Vesuv* am 1. und 17. April 1871.
Z. d. d. g. G. **23**. 702—33.
V. d. nh. V. **28**. 66—8 Corr.
Niederrh. Ges. **28**. 101.

5. Ein Ausflug nach Calabrien.
Bonn 1871. 8. 157 S.

6. Ueber die grönländischen *Meteoreisenmassen*.
Niederrh. Ges. **28**. 128.

7. Krystallform des *Ditolyl*.
Berichte d. Deutsch. chem. Gesellsch. z. Berlin **4**. 397—9.

1872.

1. Ueber den am 17. Juni 1870 zu Ibbenbühren in Westfalen gefallenen *Meteoriten*.
A. d. Ph. u. Ch. **146**. 463—74.
Berl. Acad. 18/1. 72. 27—36.
Niederrh. Ges. **28**. 127, 142—5.
V. d. nh. V. **28**. 95 Corr.

2. Ueber einen merkwürdigen *Lavablock*, ausgeschleudert vom Vesuv bei der grossen Eruption im April 1872.
A. d. Ph. u. Ch. **146**. 562—8. **147**. 282.
Niederrh. Ges. **29**. 134—7.

3. Mineralogische Mittheilungen (Fortsetzung XI).
61. Ein Beitrag zur Kenntniss des *Anorthit's*. 22—63.
62. Ein Beitrag zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung des *Humits*. 246.
63. Ueber einige *Leucit*-Auswürflinge vom Vesuv. 263.
64. Ueber ein *Cyanit*-ähnliches Mineral in den rheinischen Basalten. 272.
65. Ueber zwei *Kalknatron-Feldspathe* aus dem Ural. 274.

Anmerkungen über *Tridymit* von Quito und im Siebengebirge. 279.
" " vom Vesuv. 280.
" *Nephelin* vom Lohrberg im Siebengebirge. 281.

Anmerkungen über sublimirten Quarz u. Eisenglanz von Lipari. 282.
„ *Porphyrit* aus dem Tannbergsthal. 282.
A. d. Ph. u. Ch. **147**. 22—63, 246—82.
Niederrh. Ges. **28**. 150; **29**. 33, 34, 106—9, 137.

4. Der *Aetna*.
Bonn 1872. 8⁰. 33 S.
V. d. nh. V. **29**. 49—81 Corr.

5. *Xanthophyllit* mit eingewachsenen Diamanten.
Niederrh. Ges. **29**. 34.

6. Ueber den Zustand des *Vesuvs* nach der Eruption im April 1872.
Niederrh. Ges. **29**. 111—4.

7. Bericht über *Hessenberg:* Mineralogische Notizen Nr. 11.
Niederrh. Ges. **29**. 202.

8. Krystallform des *Dibenzyl* und *Stilben*.
Berichte d. Deutsch. chem. Gesellsch. zu Berlin **5**. 622—5.

9. Ueber das Krystallsystem des *Leucits*.
Berl. Acad. 1/8. 72. 623—33.
Vergl. 1873 Nr. 1.

1873.

1. Mineralogische Mittheilungen (Fortsetzung XII).
65. Ueber das Krystallsystem des *Leucits*. 198.
66. Ueber die chemische Zusammensetzung der durch Sublimation in den Vesuvischen Auswürflingen gebildeten Krystalle von *Augit* und *Hornblende*. 229—40.
67. Ueber die verschiedenen Formen der vesuvischen *Augite*. 337.
68. Ein Beitrag zur Kenntniss der Krystallisation des rhombischen *Schwefels*. 349.
69. *Arcanit* (Glaserit, schwefelsaures Kali) von Roccalmuto. 359.
70. Ueber einen ausgezeichneten *Jordanitkrystall*. 363.
71. *Glimmerkrystalle* vom Vesuv. 366.
72. Ueber den angeblichen *Epidot* vom Vesuv. 368.
73. Ueber den *Mikrosommit*. 372.
74. Ueber ein neues Mineral (*Chalkomorphit*) auf einem Einschlusse in der Lava von Niedermendig. 376.

Anmerkungen über *Kalknatronfeldspath* von Quito 378.
„ „ Sanidinumrindete *Mejonitkrystalle* vom Vesuv. 381.
„ „ *Asmanit* im Meteorit von Breitenbach. 382.
„ „ *Schillerquarz* aus Indien 384.
„ „ das Krystallsystem des *Humits*. 385.
A. d. Ph. u. Ch. Ergänzungsband **6**. 198—240, 337—86.
Niederrh. Ges. **29**. 109, 114, 146, 160—3, 203.
„ „ **30**. 15, 107, 155.
Jahrb. f. Min. 113—23.

2. Ueber den *Mikrosommit.*
   Berl. Acad. 270—3. 27/3. 73.
   Niederrh. Ges. **30.** 82.
3. Ueber einen Aufenthalt in *London.*
   Z. d. d. g. G. **25.** 106—10.
4. Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien (IV. Theil).
   9. Aus der Umgegend von *Massa marittima.* 117.
   10. Geognostisch-geographische Bemerkungen über *Calabrien.* 150.
   11. Ein Beitrag zur Kenntniss des *Vesuv's.* 209.
   Z. d. d. g. G. **25.** 117—248.
   Atti della accademia Cosentina, Cosenza 1874. vol. **12.** 1—89.
5. Das Erdbeben von *Belluno* am 29. Juni 1873.
   Jahrb. f. Min. 705—18.
   Z. d. d. g. G. **25.** 758.
6. Ein Ausflug nach den *Schwefelgruben* von Girgenti.
   Jahrb. f. Min. 584—603 Br.
7. Der *Vesuv.*
   Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge von Virchow und Holzendorff. Heft 185.
   Berlin 8⁰. 55 S.
8. Ueber das Krystallsystem des *Ardennit's.*
   Niederrh. Ges. **30.** 14.
9. Rhabdit-ähnliche *Eisennadeln* in einer Eisensau.
   Niederrh. Ges. **30.** 16.
10. Ueber ein Fragment des *Meteoriten* von Ornans.
    Niederrh. Ges. **30.** 166.
11. Durch Blitz verglaster *Trachyt* vom kleinen Ararat.
    Niederr. Ges. **30.** 166.
12. *Tridymit* im Basalt von Ramersdorf bei Obercassel und vom Stenzelberge im Siebengebirge.
    Niederrh. Ges. **30.** 168.
13. *Epidotstufe* aus dem Untersulzbachthal.
    Eucalyptocrinus rosaceus von Gerolstein.
    Thonschieferstück mit Eindruck eines Fichtenbrettchens.
    Niederrh. Ges. **30.** 206.
14. Ueber vulcanische *Gesteine* aus dem Hochlande von *Quito* (Ecuador).
    Niederrh. Ges. **30.** 229—34.
15. Bericht über
    Wolf: Cronica de los fenomenos volcanicos y terremotos en el Ecuador. . . Quito 1873.
    v. Fritsch: Das Gotthardgebiet.
    E. Stöhr: Die Provinz Banjuwangi in Ostjava.

Die Eruption des *Cotopaxi* von 1768.
Niederrh. Ges. **30**. 235—40.

16. Nekrolog auf Gustav Rose.
Bonn 1873. 3 S.

1874.

1. Ueber farbenschillernde *Quarze* vom Weisselberge bei Obernkirchen, unweit St. Wendel (zusammen mit F. E. Reusch in Tübingen).
A. d. Ph. u. Ch. *Jubelband*. 532—7.
Niederrh. Ges. **30**. 207.
2. Einige Studien über Quarz, Kupferkies und Albit.
   1. Ueber eine besondere Art von Zwillingsbildung beim *Amethyst*.
   2. Ueber merkwürdige *Quarze* von Madagascar.
   3. Ueber einen *Kupferkies*-Zwilling von Grünau a. d. Sieg.
   4. *Albitkrystalle* und *Orthit* in vulkanischem Gestein.

   A. d. Ph. u. Ch. *Jubelband*. 538—49.
   Niederrh. Ges. **30**. 166, 205.
3. Mineralogische Mittheilungen (Fortsetzung XIII).
   75. Ein neuer Beitrag zur Kenntniss der Krystallisation und der Zwillingsbildung des *Tridymits*. 1.
   76. Ein ausgezeichneter *Kalkspathkrystall* vom Oberen-See in Nordamerika. 17.
   77. Eine eigenthümliche Verwachsung von *Rutil* und *Eisenglanz*. 21.
   78. Merkwürdige Krystalle von künstlichem gediegen *Kupfer*. 24.
   79. *Hypersthen* vom Mont Dore in der Auvergne, entdeckt von Herrn Des Cloizeaux. 27.
   80. *Foresit*, ein neues Mineral der Zeolithfamilie aus den Granitgängen der Insel Elba. 31.

   Anmerkungen: über *Kalknatronfeldspathe* 39.
   „ Krystallform des *Cordierit* (Dichorit) der Laacher Auswürflinge. 40.
   „ vesuvische *Augitkrystalle* 41.

   A. d. Ph. u. Ch. **152**. 1—42.
   Berl. Acad. 8/1. 1874. 26—32. 19/2. 1874. 165—79.
   Jahrb. f. Min. 1874. 516—20 Br.
   Niederrh. Ges. **31**. 39, 102, 105—8.
   Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia **5**. 237—42.
4. Ueber merkwürdige Verwachsungen von *Quarzkrystallen* auf Kalkspath von Schneeberg in Sachsen (zusammen mit A. Frenzel in Freiberg).
Berl. Acad. 5/11. 1874, 683—9.
A. d. Ph. u. Ch. **155**. 17—24.

Niederrh. Ges. **31.** 160.
Jahrb. f. Min. 1875. 856—7 Br.

5. Ueber eine Fundstätte von *Monticellit*-Krystallen in Begleitung von *Anorthit* auf der Pesmeda-Alpe am Monzoniberge in Tyrol.
Berl. Acad. 19/11. 1874. 737—52.
A. d. Ph. u. Ch. **155.** 24—41.

6. Truggestalten von *Quarz* auf Kalkspath und Pseudomorphosen von *Serpentin* nach Olivin vom Monzoniberge in Tyrol.
Z. d. d. g. G. **26.** 961.

7. Ueber *Vulcano.*
Jahrb. f. Min. 63—6 Br.

8. *Wollastonit* im Phonolith des Kaiserstuhls bei Freiburg im Breisgau. *Graphit* vom Korallenberge zwischen Endorf und Recklinghausen im oberen Röhrthal, Westfalen.
Jahrb. f. Min. 521—2 Br.

9. *Krystallmodelle* von Piel in Bonn.
Jahrb. f. Min. 854—5 Br.

10. Worte der Erinnerung an Dr. *Friedrich Hessenberg.*
Jahrb. f. Min. 817—53.
Bonn 8⁰. 7 S.
Niederrh. Ges. **31.** 146—8.

11. Ueber *Granite* der Mark im Museum zu Poppelsdorf.
Niederrh. Ges. **31.** 38.

12. Ueber erratische *Gneisse* und *Granite* von Königsberg und über *Reibsteine* aus den Riesentöpfen von Christiania im Museum zu Poppelsdorf.
Niederrh. Ges. **31.** 100—2.

13. Ueber den *Meteorit* von Orvinio in Umbrien.
Niederrh. Ges. **31.** 118.

14. Erwerbung der *Krantz'schen Sammlung* für das Museum in Poppelsdorf.
Niederrh. Ges. **31.** 145.

15. Bericht über *J. Dana:* Manual of Geology. 2. Aufl.
Niederrh. Ges. **31.** 148—50.

16. Ueber die Nachbildung der berühmten *Diamanten* in Glasfluss.
Nieders. Ges. **31.** 150.

17. Mittheilungen über:
Norwegische Gesteine,
Gesteine aus den *Bernsteingruben* des Samlandes,
Sublimirte Silicate in Auswürflingen des Vesuvs 1872.
Niederrh. Ges. **31.** 170—2.

18. Mittheilungen über:
Bergkrystalldruse im Marmor von Carrara,
Krystallinische Mineralaggregate als Einschlüsse in der *Lava* von Aphroëssa (Santorin),

Die Geologie von *Ecuador.*
Niederrh. Ges. **31.** 242.

1875.

1. Mineralogische Mittheilungen (Fortsetzung XIV).
   81. Ueber eine Fundstätte pseudomorpher *Monticellitkrystalle* in Begleitung von Anorthit auf der Pesmeda-Alpe am Monzoni. 24 (s. o. 1874, Nr. 5).
   82. Ueber die Zwillingsbildungen der Krystalle des rhombischen *Schwefels.* 41.
   83. *Kalkspath* aus dem Ahrenthal bei Brunneck in Tyrol. 48.
   84. Ueber einen *Quarzkrystall* mit geneigten Axen aus Japan. 57.
   Anmerkungen: über *Plagioklase* (Kalknatronfeldspathe). 64.
   „ „ *Glimmerkrystalle* vom Vesuv (Mittheilung von Hintze. 66).
   A. d. Ph. u. Ch. **155.** 24—68.
   Berl. Acad. 19/11. 1874. 737—52.
   V. d. nh. V. **31.** 90 Corr.
   Niederrh. Ges. **31.** 173, 242. **32.** 39—40, 58—60.
2. Ueber die in der Nacht vom 29. zum 30. März d. Js. in Scandinavien niedergefallene *vulcanische Asche.*
   Berl. Acad. 24/5. 1875. 282—6.
   Niederrh. Ges. **32.** 137—44.
3. Beiträge zur Petrographie.
   1. Ueber einige *Andesgesteine.* 295.
   2. Ueber die Gesteine des *Monzoni.* 343.
   3. Ein merkwürdiger *Basaltgang* nahe Tannbergsthal im sächsischen Voigtlande. 402.
   Anhang: Die weisse Asche von *Vulcano.* 411.
   Z. d. d. g. G. **27.** 295—416.
   V. d. nh. V. **31.** 91 Corr.
   Niederrh. Ges. **31.** 119, 173. **32.** 203.
   Jahrb. f. Min. 1876. 855—6 Br.
4. Anmerkung zur Entscheidung der Frage über die chemische Constitution der *Feldspathe.*
   Jahrb. f. Min. 1875. 396—9 Br.
   Niederrh. Ges. **32.** 58.
5. Die vulcanischen Ausbrüche auf *Island* im verflossenen Winter.
   Jahrb. f. Min. 506—17 Br.
   Niederrh. Ges. **32.** 154—61.
6. Anmerkung zu einer brieflichen Mittheilung von Herrn Scacchi an vom Rath über *Aphthalos*-Krystalle von Racalmuto.
   Jahrb. f. Min. 1875. 622 Br.

7. Der *Monzoni* im südöstlichen Tyrol.
Bonn 8°. 44 S.
Niederrh. Ges. **31**. 161—3. **32**. 85—124.
8. Die *Meteoriten* des naturhistorischen Museums der Universität Bonn am 1. Oct. 1875.
Bonn 8°. 24 S.
V. d. nh. V. **32**. 353—76.
Niederrh. Ges. **32**. 185—7.
9. Ueber den *Phakolith* von Richmond, Victoria, Australien und merkwürdige *Sanidinkrystalle* auf Drusen einer doleritischen Lava von Bellingen, Westerwald; über *Brookit* von Alliansk, Ural; über eine neue Ausbildung des *Anatas* von Cavradi im Tavetsch; über die chemische Zusammensetzung des gelben *Augits* vom Vesuv.
Berl. Acad. 29/7. 1875. S. 523—40.
Niederrh. Ges. **32**. 188, 280.
10. Ueber die Geologie des östlichen Siebenbürgens, namentlich über das Syenitgebirge von *Ditro* und das Trachytgebirge *Hargitta* nebst dem *Büdösch*.
V. d. nh. V. **32**. 82—107 Corr.
11. Ueber *Strigovit* auf Orthoklas von Striegau.
Niederrh. Ges. **32**. 39.
12. Ueber zwei merkwürdige *Diamantkrystalle*.
Niederrh. Ges. **32**. 57.
13. Ueber die *Apatitvorkommnisse* in Norwegen.
Niederrh. Ges. **32**. 161—3.
14. Ueber die Burkart'sche Sammlung von *mexikanischen Mineralien* und *Gesteinen* im Museum von Poppelsdorf.
Niederrh. Ges. **32**. 188.
15. Ueber das *Meteoreisen* von Ovifak in Grönland.
Niederrh. Ges. **32**. 201.
16. Ueber sog. *Wassersteine* (Enhydros).
Niederrh. Ges. **32**. 202.
17. Bericht über:
Süss, Entstehung der Alpen. 280.
Krenner, Die Eishöhle von Dobschau in Ungarn. 301—4.
Niederrh. Ges. **32**. 280, 307.
18. Ueber den schwarzen, Belemniten führenden *Schiefer* von Nufenen in der Schweiz.
Niederrh. Ges. **32**. 298.
19. Rhombischer *Schwefel* aus Schmelzfluss dargestellt.
Niederrh. Ges. **32**. 299.
20. Erinnerungen aus *Siebenbürgen*.
Kölnische Zeitung.
Köln 8°. 33 S.

21. Bemerkungen zu Dr. C. Dölter's Arbeit über das *Monzonigebirge.*
Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 247—52 Br.
Jahrb. f. Min. 857 Br.
22. Ueber die Eruption des Aetna am 29. August 1874, von O. Silvestri, übersetzt von G. vom Rath.
Jahrb. f. Min. 1875. 36—42.
23. Bericht über eine Reise nach dem Quilotoa und dem Cerro hermoso in den ecuadorischen Cordilleren, von W. Reiss, übersetzt von G. vom Rath.
Z. d. d. g. G. **27**. 274—94.

1876.

1. Ueber die Zwillingsverwachsung der *triklinen Feldspathe* nach dem sog. Periklingesetze und über eine darauf gegründete Unterscheidung derselben.
Berl. Acad. 1876. 24/2. 147—74.
Jahrb. f. Min. 689—715.
Niederrh. Ges. **33**. 13, 22.
2. Ueber grosse *Enstatit-Krystalle* von Kjörrestad im Kirchspiel Bamle, südliches Norwegen, aufgefunden von W. C. Brögger und H. H. Reusch (zusammen mit W. C. Brögger).
Berl. Acad. 1876. 26/10. 549—64.
Niederrh. Ges. **32**. 161, 299. **33**. 136.
Groth Zeitschr. **1**. 18—29.
Cristallometric association 27/10. 1876.
3. Mineralogische Mittheilungen (Fortsetzung XV).
85. *Phakolith* von Richmond, Colonie Victoria. 387.
86. *Sanidin* als Sublimationsproduct einer doleritischen Lava von Bellingen. 400.
87. *Anatas* von Cavradi. 402.
88. *Brookit* von Atliansk im Ural und Arkansit, umgewandelt in Rutil, aus Arkansas. 405.
89. Analyse des gelben *Augit* vom Vesuv. 412.
90. Eine neue Combinationsgestalt des *Kalkspaths* von Elba; Seltsame Fortwachsung eines Kalkspathkrystalls von Oberstein. 414.
91. Ein merkwürdiger *Glimmerkrystall* vom Vesuv. 420.
92. *Rothgültigerz* von Andreasberg. 422.
A. d. Ph. u. Ch. **158**. 387—425.
Berl. Acad. 29/7. 1875. 523—40.
Niederrh. Ges. **32**. 188, 280. **33**. 38.
4. Ueber einen Besuch der basaltischen Berge des *Plattensee's* in Ungarn.
V. d. nh. V. **33**. 109—27 Corr.

5. Einige Beobachtungen in den Golddistricten von Vöröschpatak und Nagyag im *siebenbürgischen Erzgebirge.*
Niederrh. Ges. **33**. 54—81.

6. Bericht über:
O. Silvestri: Sintesi e analisi di un nuovo minerale trovato sull' Etna.
F. Herbich: Die geologischen Verhältnisse des nordöstlichen Siebenbürgens.
C. Dölter: Die Vulcangruppe der pontinischen Inseln.
Niederrh. Ges. **33**. 14.

7. Mittheilungen über Geschenke an das Museum in Poppelsdorf.
Kupfererze von Massa marittima.
Blende von Åmmeberg.
Gesteine und Mineralien von *Elba.*
Niederrh. Ges. **33**. 23.

8. Ueber den *Meteoriten* von Rittersgrün.
Niederrh. Ges. **33**. 92.

9. Ueber den *Amazonenstein* von Pike's-Peak, Colorado.
Niederrh. Ges. **33**. 102.

10. Bemerkungen zu der Arbeit von Hirschwald: Zur Kritik des *Leucitsystems.*
Jahrb. f. Min. 281—5 Br.

11. Mineralogische Mittheilungen.
Sog. oktaëdrische Krystalle von *Eisenglanz* vom Vesuv.
Verwachsung von *Biotit, Augit, Hornblende* mit grossen Augitkrystallen vom Vesuv.
Zwillinge des *Turnerits* aus Tavetsch und Binnenthal.
Skorodit von Dernbach in Nassau.
Paramorphose von *Rutil* nach Arkansit von Magnet Cove.
Verwachsung von *Quarz* und *Kalkspath* von Schneeberg.
Basalt vom Tannbergsthal.
Das *Mineral von Le Selle* am Monzoni und von Dognacska.
Optischer Charakter des *Leucits.*
Augitkrystalle von Traversella.
Jahrb. f. Min. 386—405 Br. 855—6 Br.
Niederrh. Ges. **33**. 14, 103.
V. d. nh. V. **34**. 131—96 (s. u. 1877. Nr. 2).

12. Ueber Verwachsungen von *Eisenglanz* und *Magneteisen.*
Jahrb. f. Min. 640 Br.

13. Ueber die *Faröer* und das Vorkommen von Kohlenflötzen zwischen Lagen basaltischer Gesteine.
Niederrh. Ges. **33**. 132.

14. Ueber *Eisenfrischschlacken* (Fayalit).
Niederrh. Ges. **33**. 133.

15. Ueber eine geologische Reise nach *Ungarn* im Herbst 1876.
Niederrh. Ges. **33**. 138—202.

16. Worte der Erinnerung an Ch. Sainte-Claire *Deville*.
Niederrh. Ges. **33**. 235—9.

1877.

1. Ueber eine neue krystallisirte Tellurgold-Verbindung, den *Bunsenin* Krenner's.
Berl. Acad. 31/5. 1877. 292—6.
Groth Zeitsch. **1**. 614—7.

2. Mineralogische Beiträge.
   1. Ueber die sog. oktaëdrischen Krystalle des *Eisenglanzes* vom Vesuv. 131.
   2. Ueber einige durch vulkanische Dämpfe gebildete Mineralien des Vesuv und die Parallelverwachsung der neugebildeten Krystalle (*Augit, Hornblende, Biotit*) auf älteren Augiten. 144.
   3. Ueber Zwillinge des *Turnerit* (Monazit). 168.
   4. Ueber den *Skorodit* von Dernbach bei Montabaur. 173.
   5. Paramorphosen von *Rutil* nach Brookit (Arkansit). 178.
   6. Ueber Achtlingskrystalle des *Rutils* von Magnet Cove, Arkansas. 182.
   7. Ueber eine regelmässige Verwachsung von *Quarz* und *Kalkspath*. 186.
   8. Ueber *Fassaitkrystalle* von Traversella mit eingeschalteten Zwillingsplatten, sowie das Fassait-Vorkommen von Kohutowa bei Schemnitz. 192.

V. d. nh. V. **34**. 131—96.
Jahrb. f. Min. 1876. 386—405 Br. (s. o. 1876 Nr. **11**.)
Niederrh. Ges. **33**. 14, 103 (s. o. 1876. Nr. 11).
Groth Zeitsch. **1**. 13.

3. Mineralogische Mittheilungen. (Neue Folge I.)
   1. Zur Krystallisation des *Goldes*. 1.
   2. Ueber eine eigenthümliche Zwillingsbildung des *Speiskobalts*. 8.
   3. *Rutil* in Formen des Eisenglanzes aus dem Binnenthal, und über Achtlinge des Rutils aus Arkansas. 13.

Groth Zeitschr. **1**. 1—17.
Niederrh. Ges. **34**. 4—9.

4. Krystallform des unterschwefligsauren *Phenylacediamin*.
A. d. Ch. u. Ph. **184**. 323.
Groth Zeitschr. **1**. 222.

5. Mineralogische Mittheilungen. (Neue Folge II.)
   4. Ueber eine seltsame Verwachsung von *Bournonit*-Krystallen 602.

5. Der *Kalkspath* von Bergen Hill, New-Yersey. 604.
6. Ueber eine neue krystallisirte Tellurgold-Verbindung, den *Bunsenin* Krenner's. 614.
Groth Zeitschr. **1**. 602—17.
Berl. Acad. 31/5. 1877. 292—6.
Niederrh. Ges. **34**. 219—27.

6. Bericht über:
Silvestri: Sopra alcune Paraffine — — in una Lava dell' Etna. 40.
Pfaff: Schöpfungsgeschichte. II. Aufl. 46.
Süss: Zukunft des Goldes. 254.
Niederrh. Ges. **34**. 40—5, 46—7, 254—73.

7. Mittheilung über:
Ludlamit von Cornwall. 45.
Strengit von Dünsberg. 46.
Polydymit von Siegen. 46.
Zinnstein von Campiglia marittima. 59.
Gesteine und Mineralien aus *Tasmanien* und *Australien*. 63.
Gesteine und Gangstufen des Goldgebiets von Vöröspatak in *Siebenbürgen*. 80.
Jodobromit von Dernbach, Montabaur. 191.
Pandermit von Panderma, am Schwarzen Meer. 192.
Künstliche *Augitkystalle*. 194.
Einen merkwürdigen *Kesselstein*. 195.
Rosarothe *Anorthite* von Pesmedaalpe. 195.
Niederrh. Ges. **34**. 45—6, 59—84, 191—6.

9. Ueber sechs geologische Landschaftsbilder aus dem *Siebengebirge* von C. Virchow.
Niederrh. Ges. **34**. 254.

10. Die Umgebung von Kremnitz und Schemnitz in *Ungarn*.
Niederrh. Ges. **34**. 291—324. **35**. 23—34.

11. Nekrolog auf *Christian Gottfried Ehrenberg*, gest. 27. Juni 1876.
Kölnische Zeitung.

1878.

1. Ueber die Erzlagerstätten von Rodna in *Siebenbürgen*.
Z. d. d. g. G. **30**. 556—7.

2. Mineralogische Mittheilungen (Neue Folge III).
7. Einige krystallographische Beobachtungen am *Kupfer* von Obern See 169.
8. Ueber ungewöhnliche und anomale Flächen am *Granat* aus dem Pfitschthal in Tyrol. 173.
9. Ueber einen merkwürdigen pseudomorphen *Kalkspathzwilling* aus Brasilien. 187.
Groth. Zeitschr. **2**. 169—89.

Niederrh. Ges. **34**. 250—3. **35**. 13.
Berl. Acad. 14/2. 1878. 122—30.

3. Bericht über:
   Geologische Karten der *Geological Survey* of Victoria. 4.
   Ulrich: Karte des Mount Bischoff auf Tasmanien. 7.
   Knop: Ueber die Verbindung der oberen Donau mit der Achquelle. 83.
   v. Richthofen: China. 84—9.
   Report of the U. S. *Geological Exploration* of the fortieth Parallel. 123.
   Niederrh. Ges. **35**. 4—7; 83—9; 123—35.
4. Mittheilungen über:
   Nickelerze (Numeait) aus der Boa Kaine Grube auf Neu-Caledonien.
   Weissspiessglanzerz, Selenhaltiger *Wismuthglanz*, *Sillimannit*, *Struvit*, *Brushit* aus Australien.
   Chromalaun-Krystalle u. einen *Pseudometeorit*.
   Niederrh. Ges. **35**. 8—13.
5. Geologische Blicke auf *Italien*.
   Niederrh. Ges. **35**. 40—59.
6. Analyse eines *Nephrit*.
   Niederrh. Ges. **35**. 89—90.
7. *Phosphorit* von der Insel Klein-Curaçao.
   Niederrh. Ges. **35**. 122.
8. Mittheilungen über Mineralien aus den argentinischen Staaten (*Beryll*, *Triplit*, *Heterosit*, *Columbit*, *Wollastonit*, *Enargit*, *Famatinit*, *Linarit*) und über Gesteine der *Kohlenbildungen* von Fünfkirchen in Ungarn.
   Niederrh. Ges. **35**. 148—51.
9. Ueber den *Granit*.
   Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge, herausgegeben von R. Virchow und Fr. v. Holtzendorff. Nr. 300—1.
   Berlin 8⁰. 60 S.
10. Ueber den *Aschenfall* in Norwegen.
    Jahrb. f. Min. 52—3 Br.
11. Mineralogische Mittheilungen (Neue Folge IV).
    10. Ein Beitrag zur Kenntniss der Krystallisation des *Cyanit*. 1.
    11. Ueber eine sternförmige Zwillingstafel von gediegenem *Silber*. 12.
    Groth, Zeitschr. **3**. 1—16.

Niederrh. Ges. **35**. 112—7. **36**. 70—4.
Bull. d. l. soc. min. d. Fr. 1878. **1**. 62—7.
Z. d. d. g. G. **31**. 632.

1879.

1. Naturwissenschaftliche Studien. Erinnerungen an die *Pariser Weltausstellung*. 1878.
   Bonn 8⁰. 442 S.
   Niederrh. Ges. **35**. 151—5. **36**. 294—322; 395.
2. Ueber das *Gold*.
   Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge, herausgegeben von R. Virchow und v. Holtzendorff. Nr. 324—5.
   Berlin 1879. 8⁰. 64 S.
3. Ueber die Mineralien von *Bodenmais* in Bayern.
   V. d. nh. V. **36**. 105—18 Corr.
   Niederrh. Ges. **37**. 212.
4. Ueber die Krystallform des *Hannayit*, *Newberyit* und über *Topas* aus Australien.
   Niederrh. Ges. **35**. 8—12. **36**. 5—10.
   Bull. d. l. soc. d. min. d. Fr. 1879. **2**. 79.
5. Mittheilung über die *künstliche Darstellung von Mineralien* und Gesteinen durch Fouqué und Michel-Lévy in Paris.
   Niederrh. Ges. **36**. 10—2.
6. Bericht über:
   Abich: Geologische Forschungen in den Kaukasischen Ländern. I. Theil: Eine Bergkalkfauna aus der Araxesenge bei Djoulfa in Armenien. 12.
   Vélain: Mikroskopische Untersuchung der durch Verbrennung von Getreide entstehenden Gläser. 81.
   Wolf: Viajes cientificos por la Republica del Ecuador 180.
   Silvestri: Sulla doppia eruzione dell' Etna scoppiata il 26 Maggio 1879. 198.
   Fouqué: Santorin et ses éruptions. 209.
   Daubrée: Études synthétiques de Géologie expérimentale. 230.
   Wolf: Ein Besuch der Galápagos-Inseln. 377.
   Niederrh. Ges. **36**. 12, 81, 180—219, 230—49, 377—81.
7. Reise durch einige Theile des *österreichisch-ungarischen Staates*.
   Niederrh. Ges. **36**. 13—66, 92—131, 249—88.
   Jahrb. f. Min. 1880. **1**. 274—7. 1880 **2**. 294 Br.
8. Mittheilungen über:
   Bleiglanz von Hesselbach, Westfalen. 75.
   Wismutherze von Tazna, Bolivien. 76.
   Jamesonit „ „ „ 80.

Herrengrundit von Herrengrund. 323.
Skapolith von Monzoni. 381.
Thenardit vom Balchasch-See. 382.
Glimmer von Striegau. 382.
Niederrh. Ges. **36**. 75—82, 323, 381—3.

9. *Andesit*-Varietäten im Siebengebirge.
Niederrh. Ges. **36**. 322.

1880.

1. *Siebenbürgen*. Reisebeobachtungen und Studien (Sammlung von Vorträgen, herausgegeben von W. Frommel und F. Pfaff).
Heidelberg 1880. 8⁰. 190 S.
II. Aufl. „ 1888. „
2. Mineralien von Zöptau und Schönberg in Mähren (*Quarz*, *Albit*, *Epidot*, *Prehnit*, *Apatit*, *Zirkon*, *Titanit*) und *Quarz* von Kremnitz.
Niederrh. Ges. **37**. 40—54, 156, 213.
Groth Zeitsch. **5**. 253—6.
3. Denkrede auf *Christian Samuel Weiss*.
Niederrh. Ges. **37**. 58—69.
4. Berichte über:
Johnstrup: Giesecke's Mineralogiske Rejse i Groenland und über die Meddelelser om Groenland. 69.
Fouqué und *Michel-Lévy*: Minéralogie micrographique. 84.
Stapff: Graphische Darstellung der im grossen Gotthardtunnel beobachteten Temperaturen. 105.
S. v. Waltershausen und *v. Lasaulx*: Der Aetna. 154.
Christie: Photographien geologisch interessanter Punkte von Schottland. 207.
Niederrh. Ges. **37**. 69—82, 84—91, 105—6, 154—6, 207.
5. Ueber Hautefeuille's künstliche Darstellung des *Leucit*.
Niederrh. Ges. **37**. 91.
6. Mittheilungen über:
   1. *Schwerspath* im Basalt des Finkenberges bei Bonn. 101.
   2. *Kentrolith*, ein neues Mineral aus Chili. 101.
   3. *Atakamit* und *Turmalin* aus Chili. 102.
   4. *Fahlerz* von Horhausen. 104.
   5. *Tridymit* aus Neuseeland. 207.
   6. *Diaspor* vom Greiner. 208.
   7. *Trippkëit*, *Olivenerz*, *Dioptas* aus Chili. 209.
   8. *Zinnstein* und *Hypersthen* von Bodenmais. 212.
   9. *Titanit* von Zöptau. 213.
   10. Sog. zerfressener *Quarz*, *Adular* und *Albit* vom Skopi, Schweiz. 231.
   11. *Granat* von Dissentis. 237.
   12. Zwillingsverwachsungen des *Augits* nach der Basis. 237.

13. *Rutil* von Grave's Mountain, Georgien. 239.
14. *Meteorit* von Estherville, Jowa. 239.
Niederrh Ges. **37**. 101—5, 207—14, 231—41. **38**. **71**.
Groth Zeitsch. **5**. 256—60, 490—6.

7. Mittheilung über den Mineralreichthum von *Neu-Süd-Wales.*
Niederrh. Ges. **37**. 113—6.

8. Nekrolog auf J. Mc. *D. Jrby.*
Niederrh. Ges. **37**. 116—22.

9. Worte der Erinnerung an *W. H. Miller.*
Niederrh. Ges. **37**. 241—3.

10. Mineralogische Mittheilungen. (Neue Folge V.)
12. Die *Quarzkrystalle* von Zöptau in Mähren. 1.
13. Ein neuer Beitrag zur Kenntniss der Krystallisation des *Cyanit.* 17.
14. *Anorthit* vom Aranyer Berge. 23.
15. *Albite* vom Skopi in Graubünden und von Viesch im Wallis. 27.
Groth Zeitschr. **5**. 1—31.
Niederrh. Ges. **37**. 40—54, 156.

11. Ueber den *Kentrolith*, eine neue Mineralspecies (zusammen mit A. Damour).
Groth Zeitschr. **5**. 32—35.
Bull. d. l. soc. min. d. France **3**. 113.
Niederrh. Ges. **37**. 101.

12. Ueber den *Trippkëit*, eine neue Mineralspecies (zusammen mit A. Damour).
Groth Zeitschr. **5**. 245—50.
Niederrh. Ges. **37**. 209—11.
Bull. d. l. soc. min. d. Fr. **3**. 175.

13. Nekrolog auf *Johannes v. Hanstein*, gest. 27. Aug.
Kölnische Zeitung.

1881.

1. *Eisenglanz* und *Augit* von Ascension.
Groth Zeitsch. **6**. 191—4.

2. Das Erdbeben auf *Chios.*
Kölnische Zeitung.

3. Geologische Skizze einer Reise durch *Palästina* und das *Libanongebiet.*
V. d. nh. V. **38**. 66—114 Corr.

4. *Orthitkrystall* von Auerbach in Hessen. 25.
Kalkspath von Lancashire und Oberschelden. 28.
Niederrh. Ges. **38**. 25—31.

5. Ueber das *Gotthardgebirge* und die Gotthardbahn.
Niederrh. Ges. **38**. 31—49.

6. Bericht über:
Baumhauer: Sammlung von Aetzfigurenpräparaten. 49.
A. Baltzer: Der mechanische Contact von Gneiss und Kalk im Berner Oberlande. 70—71.
Niederrh. Ges. **38**. 49—50, 70—1.
7. Mittheilungen über:
Aeschynit von Hitteröen, Norwegen. 67.
Danburit von Russel, New-York. 68.
Cuspidin-ähnliches Mineral vom Vesuv. 69.
Niederrh. Ges. **38**. 67—70.
8. Ueber das Erdbeben von *Ischia* vom 4. März 1881, über den Zustand des *Vesuv* im März 1881 und einen Besuch des *Vultur*.
Niederrh. Ges. **38**. 192—208.
9. Ueber die Krystallform des *Cuspidin*.
Niederrh. Ges. **38**. 208—10.

1882.

1. Ueber eine massenhafte Exhalation von Schwefelwasserstoff in der Bucht von Mesolungi.
Berl. Acad. 23/2. 1882. 201—4.
Jahrb. f. Min. 1. 233—6 Br.
Niederrh. Ges. **39**. 76—82.
2. Durch *Italien* und *Griechenland* nach dem *heiligen Lande*. Reisebriefe. 2 Bände. 8⁰. 336 und 411 S.
Heidelberg. 1882. II. Aufl. 1888.
3. Ueber das Erdbeben von *Chios* 1881 und die Umgebung von *Smyrna*.
Niederrh. Ges. **39**. 11—26.
4. Mittheilungen über:
Neue Funde *vulcanischer Auswürflinge* im Tuffe von Nocera und Sarno bei Neapel. 26, 226.
Miargyrit. 27.
Kupferkieskrystalle von Anxbach im Wiedthale. 30.
Pseudomorphose von *Argentit* nach Rothgiltigerz von Chili. 31.
Niederrh. Ges. **39**. 26—31, 226—30.
5. Bericht über:
H. Reusch: Silurfossiller og Pressede Conglomerater i Bergensskifere. Christiania 1882.
Niederrh. Ges. **39**. 171—9.
6. Mittheilungen über:
Gypskrystalle von Girgenti, Sicilien. 179—80.
Einige *Mineralien* (Granat, Diopsid, Vesuvian, Epidot, Greenovit, Braunit, Tungstein) aus dem *Alathale* in Piemont 215.
Niederrh. Ges. **39**. 179—80, 215—26, 230. **40**. 163.

7. Lavastücke mit weisser Zersetzungsrinde vom *Vesuv*.
Niederrh. Ges. **39**. 229—30.

1883.

1. Mineralogische Mittheilungen. (Neue Folge VI.)
16. Ein Beitrag zur Kenntniss der Krystallform des *Miargyrits*. 25.
17. Ueber den *Cuspidin* vom Vesuv. 38.
18. Neue Flächen am *Diopsid*. 46.
Groth Zeitsch. **8**. 25—47.
Niederrh. Ges. **38**. 69—70, 208—10. **39**. 27—30. **40**. 122—4.
2. Ausgezeichnete *Kalkspathkrystallisationen* vom Hüttenberg in Kärnthen und von der Bleigrube Arkengarthdale. 12—4.
Leucitkrystalle von sehr ungewöhnlicher Ausbildung. 42—5, 115—22.
Zinnober von Moschel in der Pfalz. 45—6, 122.
Niederrh. Ges. **40**. 12—4, 42—6, 115—22.
3. Wanderungen auf der Insel *Corsica*.
Niederrh. Ges. **40**. 14—31.
4. Reisebericht über *Sardinien*.
Niederrh. Ges. **40**. 124—63. **42**. 172—216.
5. Bericht über:
Fr. v. Richthofen: China. Band 2. Das nördliche China.
Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde z. Berlin **18**. 150—93.

1884.

1. Einige Wahrnehmungen längs der Nord-Pacific-Bahn zwischen Helena, der Hauptstadt Montanas, und den Dalles (Oregon) am Ostabhange des *Kaskadengebirges*.
Z. d. d. g. G. **36**. 629—41, 678.
2. Geologisches aus *Utah*.
Jahrb. f. Min. **1**. 259—68 Br.
3. Ueber das *Kaskadengebirge* und den Durchbruch des Columbia.
Niederrh. Ges. **41**. 206—24. **42**. 60, 321.
4. Ueber Gesteine mit *sphärischer Structur*.
Niederrh. Ges. **41**. 206.
5. Briefe aus Cañon City *Colorado*.
Niederrh. Ges. **41**. 8—22, 134.
6. Ueber die Fährten und *Fussstapfen* im Hofe des Staatsgefängnisses von Nevada.
Niederrh. Ges. **41**. 22—30.
7. Ueber *Nevada*.
Niederrh. Ges. **41**. 61—79.

8. Briefe aus *Mexico* (Besteigung des Popocatepetl; Ausflug nach Pachuca und Cordova; Seltene Mineralien von Zacatecas und Guanaxuato, Meteoriten in den öffentlichen Sammlungen).
Niederrh. Ges. **41**. 100—34. **42**. 61.

9. Die *Mineraliensammlung* des Herrn Clarence Bement in Philadelphia.
V. d. nh. V. **41**. 295—305.

1885.

1. Mineralogische Mittheilungen. (Neue Folge VII.)
19. *Quarze* aus Nordcarolina. 156.
20. Ueber einen ausgezeichneten *Stephanitkrystall* von Mexico. 173.
21. Ueber den *Tridymit* von Krakatau. 174.
Groth Zeitschr. **10**. 156—78, 487.
V. d. nh. V. **41**. 290—333.
Niederrh. Ges. **41**. 186, 206. **42**. 235—45.

2. *Colemanit* aus Californien (zusammen mit C. Bodewig).
Groth Zeitschr. **10**. 179—86.
Jahrb. f. Min. **1**. 77—8 Br.
V. d. nh. V. **41**. 333—42.

3. Ueber *Vanadate* und *Jodsilber* vom Lake Valley, Donna Anna County, New-Mexico (zusammen mit F. A. Genth).
Groth Zeitschr. **10**. 458—74.
American Philosophical Society 17/4. 1885.
Niederrh. Ges. **42**. 216.

4. Mineralogische Mittheilungen. (Neue Folge VIII.)
22. *Quarze* aus Burke County, Nord-Carolina.
Groth Zeitschr. **10**. 475—87.
Niederrh. Ges. **42**. 59.

5. *Arizona*, Studien und Wahrnehmungen. Sammlung von Vorträgen, herausgegeben von W. Frommel und F. Pfaff.
Heidelberg 1885. 8^{0}. 112 S.

6. Geographisch-geologische Blicke auf die pacifischen Länder Nordamerikas.
Verhandl. d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin. **12**. Nr. 8. 17 S.

7. Ueber das Gangrevier von Butte, *Montana*.
Jahrb. f. Min. **1**. 158—68 Br.

8. Ueber *Colorado*.
V. d. nh. V. **42**. 92–134 Corr.

9. Bericht über *Verbeek*: Krakatau.
V. d. nh. V. **42**. 134—5 Corr.

10. Ueber den nördlichen Theil des *Kascadengebirges* und speciell des Mt. Tacoma.
    Niederrh. Ges. **42**. 34—56, 60—1.
11. Mittheilungen über Mineralien aus den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika.
    Glimmer von Branchville und Portland, Connecticut.
    Quarz aus Burke Co., Nord-Carolina.
    Aragonit von Fort Collins, Colorado.
    Niederrh. Ges. **42**. 56—60.
12. Ergänzungen zum Reisebericht über *Sardinien*.
    Niederrh. Ges. **42**. 172—216.
    (vgl. 1883, Nr. 4, **40**. 124—63).
    NB. In's Italienische übersetzt von U. Botti. Cagliari 1886. 46 S.
13. Ueber einige vulkanische Punkte in den Countie's Napa und Lake in *Californien*.
    Niederrh. Ges. **42**. 246—58. **43**. 160—1.
14. Bericht über *Gilbert Thompson's* Kartenskizze des Mt. Shasta in Californien.
    Niederrh. Ges. **42**. 245—6.
15. Mineralogische Notizen.
    1. Einige neue Flächen am *Quarz* von Nord-Carolina.
    2. Ueber den *Andesin* vom Berge Arcuentu, Insel Sardinien.
    Festschrift d. Vereins für Naturkunde in Cassel 1886.
    Niederrh. Ges. **42**. 209—12, 301—2.
16. Quarzitischer *Auswürfling* mit Schmelzrinde vom Rodderberg.
    Niederrh. Ges. **42**. 302—3.
17. Ueber die Umgebungen von *St. Francisco*, Sta. Cruz und New-Almaden.
    Niederrh. Ges. **42**. 303—21. **43**. 254.
18. Ueber das südliche *Californien* und *Arizona*.
    Niederrh. Ges. **42**. 344—70.

1886.

1. Wahrnehmungen auf der Reise von Zacatecas nach *Mexico*.
   V. d. nh. V. **43**. 89—130 Corr.
2. Geologische Wahrnehmungen in *Californien*.
   Niederrh. Ges. **43**. 21—34.
3. Mittheilungen über:
   Vanadinit mit Descloizit von Oracle. 34.
   Pseudomorphosen von *Mimetesit* von Durango. 34.
   Eisenglanz von Durango. 36.
   Granat von Salida. 36.

Caledonit von Malacalzetta. 66.
Molybdänglanz von Ospe. 67.
Quarzkrystall von Arbus. 67.
Beryll von Nord-Carolina. 67—8; 254—6.
Monazit, *Xenotim*, *Apatit*, *Spodumen* aus Alexander Co., Nord-Carolina. 149.
Turmalin von Auburn, Maine. 157.
Rutil von Alexander Co. 158.
Kalkspath von Rhisnes, Belgien. 189.
Silbererze (*Fahlerz*) Huanchaca, Bolivien. 190.
Gesteine von *Krakatau*. 192.
Granatführendes *Sanidingestein* von Niedermendig. 220.
Feldspath-Quarz-Aggregat im *Trachyttuff* des Siebengebirges. 222.
Diopsid, *Augit*, *Hornblende*, *Turmalin* aus den Counties Jefferson und St. Lawrence, New-York. 222—5.
Tridymit von Neuseeland. 256—9.
Niederrh. Ges. **43**. 34—36; 66—8; 149—58; 189—92; 220—5; 254—9. **44**. 148—9.

4. Worte der Erinnerung an *A. v. Lasaulx*.
Niederrh. Ges. **43**. 37—48.
5. Ein Besuch der Insel *Ponza*.
Niederrh. Ges. **43**. 137—49.
6. Ueber *Granitsphäroide* von Fonni.
Niederrh. Ges. **43**. 158—60.
7. Bericht über:
A. Stübel: Skizzen aus Ecuador. 160.
M. Bauer: Lehrbuch der Mineralogie. 253.
Niederrh. Ges. **43**. 160. 253—4.
8. Mineral- und Gesteinsvorkommnisse aus dem *Yellowstone-Nationalpark*. Schilderung des N.W-Theiles dieses Gebiets.
Niederrh. Ges. **43**. 192—211.
9. Beobachtungen in den *mexikanischen Staaten*, Chihuahua und Zacatecas, nebst Bemerkungen über den dortigen Bergbau.
Niederrh. Ges. **43**. 225—53.

1887.

1. Ueber den Ausbruch des *Tarawera* auf Neu-Seeland am 10. Juni 1886.
Jahrb. f. Min. **1**. 101—11 Br.
V. d. nh. V. **44**. 119—36 Corr.
2. Ueber *Cristobalit* vom Cerro Cristóbal bei Pachuca (Mexico).
Jahrb. f. Min. 1. 198—9 Br.
3. Einige neue und seltene Flächen an *Quarz* aus der Sammlung des Herrn W. C. Hidden (Newark, N. J.).
Groth, Zeitschr. **12**. 453—9.

4. Ueber künstliche *Silberkrystalle.*
Groth, Zeitschr. **12**, 545—51.
Niederrh. Ges. **43**. 281—2.
5. Briefliche Mittheilungen über *Milos.*
Niederrh. Ges. **44**. 47—66.
6. Worte der Erinnerung an *Websky.*
Niederrh. Ges. **44**. 68—76.
7. Die Geologie von *Attika* mit besonderer Berücksichtigung des Hymittos und Lavrion's.
Niederrh. Ges. **44**. 77—106, 213—5.
8. Mineralien von Monte Poni und Montevecchio auf Sardinien. (*Vitriolblei, Cerussit, Phosgenit*). 130.
Mineralien vom Vesuv.
(Gelber *Augit, Sarkolith, Leucit, Humboldtilith*). 132.
Mineralien von Sardinien.
(*Stilbit, Flussspath*). 149.
Laurionit und *Fiedlerit* in einer antiken Bleischlacke von Lavrion. 149—158.
Pseudomorphose von *Chlorit* nach Orthoklas vom Strehlenerberge. 232.
Glauberit und *Hanksit* aus S. Bernhardino-County, Calif. 233.
Phillipsit vom Limbacherkopf. 233.
Künstliche *Zinnsteinkrystalle.* 283.
Schlackenkrystalle von der Form des Babingtonit. 285.
Künstliche Kupferkrystalle. 287.
Mineralien aus Neuseeland.
(*Awaruit, Sternquarz, Epidot, Zinnober*). 289.
Mineralien aus Australien.
(*Opal-Sandstein, Kupferlasur, Skorodit, Pyknit, Topas*). 290.
Niederrh. Ges. **44**. 130—42; 149—58, 232—5; 283—91.
9. Ueber den Zustand des *Vesuv's* im December 1886.
Niederrh. Ges. **44**. 142—6.
10. Ueber die Tuffbrüche von *Nocera.*
Niederrh. Ges. **44**. 146—8.
11. Bemerkungen über das Territorium *Utah.*
Niederrh. Ges. **44**. 168—213.
12. Denkrede auf Sir Julius *von Haast.*
Niederrh. Ges. **44**. 217—32.
13. Bericht über:
Groth: Grundriss der Edelsteinkunde. 76.
Wegener: Karte der drei Dauner Maare. 235.
Niederrh. Ges. **44**. 76; 235.
14. Vorlage von Photographien von *Krakatau,* vom Cinder Cone in *Californien* und von einem *Eisenmeteorit* von Zacatecas. 1886.
Niederrh. Ges. **44**. 76.

15. *Feuersteinbeil* von Elsen, Kreis Grevenbroich.
Niederrh. Ges. **44**. 77.

1888.

1. *Arizona*, das alte Land der Indianer. Studien und Wahrnehmungen. Nach Vorträgen. Zweite Auflage.
Heidelberg 8°.
2. Bericht über:
Wettstein: Fischfauna des tertiären Glarnerschiefers. 6.
VI. Annual Report (Part I) of the State Mineralogist of *California*. 8.
R. Pumpelly: Report on the Mining Industries of the United Staates (X Census, Vol. XV.) 9.
Niederrh. Ges. **45**. 6—14.
3. Ueber einige *Gesteine* von Lake View und von Virginia City.
Niederrh. Ges. **45**. 14 – 9.
4. *Pennsylvanien*; Geschichtliche, naturwissenschaftliche und sociale Skizzen.
Heidelberg 8°. 155 S.
5. Zur krystallographischen Kenntniss des *Tesseralkies*.
Groth, Zeitschr. **14**. 257—8.

Bericht über die 45. Generalversammlung des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück am 21. und 22. Mai 1888 in Bonn.

Der freudigen Erwartung, mit der namentlich die Bonner Vereinsmitglieder der diesjährigen Generalversammlung entgegensahen, mischte sich alsbald das Gefühl der Trauer und des Schmerzes bei, als sich mehr und mehr die Befürchtung befestigte, dass die andauernde Kränklichkeit des allverehrten hochbetagten Vereinspräsidenten diesem die persönliche Theilnahme an der Versammlung verbieten würde. Wegen der augenblicklichen allgemeinen Trauer im deutschen Vaterlande um das andauernde Leid in der Allerhöchsten Kaiserlichen Familie hatte der Vorstand es ferner für angemessen gehalten, die Hauptversammlung auf einen Tag einzuschränken und von allen gemeinsamen geselligen Unternehmungen und Vergnügungen, denen sonst die zweite Hälfte des Tages gewidmet zu sein pflegt, abzusehen. War somit in der Tagesordnung ausschliesslich Platz für geschäftliche Angelegenheiten und wissenschaftliche Vorträge, so verdient um so mehr hervorgehoben zu werden, dass der Besuch der Versammlung ein befriedigender war.

Nach einer Vorversammlung am Abend des 21. Mai wurde die Hauptversammlung am 22. Vormittags gegen 10½ Uhr durch den stellvertretenden Vorsitzenden, Geh. Bergrath Fabricius, vor etwa 50 Theilnehmern im Bibliotheksaal des Vereinsgebäudes, eröffnet. Der Vorsitzende ertheilte zunächst das Wort dem Herrn Ober-Bürgermeister Doetsch, der die Versammlung Namens der Stadt herzlichst bewillkommnete. Hierauf erhielt der Vereinssekretär, Prof. Bertkau, das Wort zur Verlesung des Berichts über die Lage und Thätigkeit des Vereins während d. J. 1887.

„Wir gedenken bei einem Rückblick auf das Jahr 1887 zunächst derjenigen Mitglieder, deren Tod der Verein zu beklagen hat. Es starben die Herren Dr. med. Berger in Bergisch-Gladbach; Reg.-Präsident a. D. v. Bernuth und Bergmeister a. D. W. A. Feldmann in Bonn; Freiherr F. H. v. Diergardt auf Burg Bornheim; Geh. Sanitätsrath Dr. Richarz in Endenich; Seminarlehrer a. D. Terlinden in Neuwied; Dr. med. van Ackeren in Cleve; Kaufmann Gust. Peill in Elberfeld; Kaufmann Joh. Dan. Schmidt in Barmen; Friedr. Wilh. Waldthausen und Dr. med. Wilhelm

in Essen; Rentner F. M. Becker in Eschweiler; Ign. Beissel in Burtscheid; Tuchfabrikant Joh. Friedr. Lochner und Geh. Sanitätsrath Reumont in Aachen; Caesar Schöller in Düren; Landgerichtspräsident F. Eichhorn, Departements-Thierarzt Heinr. Jos. Fuchs und Inspektor Carl Wiegand in Trier; Fabrikant Carl Till in Sulzbach bei Saarbrücken; Bergrath Boegehold in Bommern bei Witten; Bergrath Herm. Knibbe in Bochum; Baumeister König in Dortmund; Freiherr von Lilien und Sanitätsrath Dr. Liese in Arnsberg; Sparkassenrendant Ulmann in Hamm; Rentner Franz Hackebram sen. in Dülmen; Apotheker Homann in Nottuln; Bergmeister Herm. Boltze in Weissenfels; Prof. Rob. Caspary in Königsberg; Bergrath Fr. Wenckenbach in Weilburg; Prof. Grothe in Delft; Geh. Kammerrath Grotrian in Braunschweig; Prof. Kickx in Gent.

Freiwillig traten aus dem Verein aus 46, wogegen nur 37 neu eintraten, so dass sich die zu Anfang 1887 1089 betragende Zahl der Mitglieder um 43 verringerte; der Verein zählte somit am 31. Dezember 1887 1046 Mitglieder.

Die vom Verein veröffentlichten Druckschriften haben (einschl. Titel und Inhaltsverzeichniss) in diesem Jahre den bedeutenden Umfang von $62^3/_4$ Bogen erreicht. Von diesen kommen $33^1/_2$ Bogen auf die Verhandlungen mit grösseren Beiträgen der Herren R. Brauns, H. v. Dechen und H. Rauff, C. Dittmar, P. Esser, O. Follmann, A. Hosius, C. Knops, E. Schulz; das Korrespondenzblatt enthält auf $9^1/_2$ Bogen das Mitgliederverzeichniss, den Bericht über die 44. Generalversammlung in Dortmund, die Herbstversammlung in Bonn, sowie über den Zuwachs, den Bibliothek und Sammlungen im Laufe d. J. 1887 erfahren haben; endlich einige Aufsätze mineralogischen und paläontologischen Inhaltes von Dr. Hussak und Follmann. Die Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde nehmen $19^1/_8$ Bogen ein. Dem ganzen Bande sind ausserdem 3 Doppeltafeln, 21 Holzschnitte und 1 Kurventafel beigegeben.

Ein Theil der Verhandlungen mit Aufsätzen von H. v. Dechen und H. Rauff, O. Follmann und E. Schulz nebst 2 Doppeltafeln wurde in einer erhöhten Auflage gedruckt und als Festschrift an die Theilnehmer der 34. Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft vertheilt. — Dieser bedeutende Umfang der diesjährigen Druckschriften unseres Vereins hat gegen das Vorjahr eine Mehrausgabe von reichlich 1400 Mark veranlasst.

Der Schriftenaustausch, der gegenwärtig mit 247 anderen Vereinen, Gesellschaften und Akademieen gepflegt wird, bereicherte auch im vergangenen Jahre unsere Bibliothek in beträchtlicher Weise; zahlreiche werthvolle Werke wurden der Bibliothek auch von Freunden und Gönnern des Vereins als Geschenke überwiesen; einige wenige Werke wurden angekauft. Auch die Sammlungen des Museums

erhielten manchen Zuwachs durch die Gunst von Mitgliedern; eine Sammlung von Gesteinen und Versteinerungen aus der Umgegend Bonns und Osnabrücks (von Dr. H. Pohlig) und 120 unterdevonische Versteinerungen von Landscheid und Grosslittgen (von Dr. O. Follmann) wurden durch Kauf erworben; das Korrespondenzblatt 2 enthält auf S. 137—152 die genaueren Angaben über diese Erwerbungen. Die Ordnung und Bestimmung der paläontologischen Sammlung wurde von Dr. O. Follmann fortgesetzt, und gegenwärtig sind die Versteinerungen des Devons bis auf einen kaum nennenswerthen Rest neu aufgestellt; die Entschädigung für diese mehrere Monate in Anspruch nehmende Arbeit wurde aus den Erträgnissen der v. Dechen-Stiftung bestritten. Endlich ist noch zu erwähnen, dass vor dem Vereinsgebäude, sowohl am Maarflachweg als auf der Lennéstrasse, ein Trottoir angelegt und dass im Innern einige grössere Reparaturen vorgenommen wurden; beides zusammen verursachte eine Ausgabe von nahezu 700 Mark.

Die von dem Rendanten C. Henry eingereichte Rechnung ergiebt:

einen Kassenbestand aus d. J. 1886	24 Mk. 22 Pfg.
Einnahme im J. 1887 einschl. eines im J. 1888 entnommenen Zuschusses aus den Guthaben des Vereins beim Banquier Goldschmidt & Co. von 2400 Mk.	9247 „ 30 „
zusammen	9271 Mk. 52 Pfg.
Die Ausgaben betrugen	9223 Mk. 23 Pfg.
bleibt Kassenbestand	48 Mk. 46 Pfg.

An Werthpapieren waren vorhanden wie im Vorjahre im Nennbetrage von:

42 Stück Ungar.-Staatsanleihe à 80 Thlr. = 3360 Thlr. od.	10 080 Mk.
18 „ „ „ à 400 Thlr. = 7200 Thlr.	21 600 „
1 „ „ „ à 800 Thlr.	2 400 „
Köln-Mindener Prioritäts-Obligationen 1400 Thlr. oder	4 200 „
1 Stück Ungar. Goldrente über 1000 Fl. oder	2 000 „
150 £ Russische Staatsanleihe	3 000 „
	43 280 Mk.

Der Kapitalfonds der v. Dechen-Stiftung bestand Ende 1886 aus:

10 000 Fl. $4^1/_5$ %ige Oesterreichische Silberrente	20 000 Mk.
7 500 Fl. 5 %ige Ungar. Papierrente	15 000 „
3 Stück 4 %ige Ungar. Goldrente von zusammen 700 Fl. od.	1 400 „
	36 400 Mk.

Beim Banquier Goldschmidt & Co. hatte der Verein am 31. Dezember 1887 ein Guthaben von	1 737 Mk. 70 Pfg.
und die besonders verwaltete v. Dechen-Stiftung	827 „ 75 „

Die 44. Generalversammlung hielt der Verein am 30. und 31. Mai und 1. Juni in Dortmund ab. Auf derselben wurde Geh.-Rath Wüllner als Bezirksvorsteher für Aachen gewählt, und Direktor Thomé als Bezirksvorsteher für Köln und Prof. Körnicke als Sektions-Direktor für Botanik wiedergewählt. Als Ort für die 45. Generalversammlung wurde Bonn endgültig festgesetzt und für die 46. Generalversammlung auf Einladung des Dr. v. d. Marck hin Hamm ins Auge gefasst. — Die Herbstversammlung fand am 2. Oktober in Bonn Statt und war ausschliesslich wissenschaftlichen Vorträgen gewidmet."

Im Anschluss an den verlesenen Jahresbericht wurden auf Vorschlag des Vorsitzenden zur Prüfung der vom Rendanten C. Henry vorgelegten Rechnung die Herren Kaufmann E. Herder aus Euskirchen und Bergrath Voss aus Düren gewählt, die sich sofort zur Erledigung ihrer Aufgabe zurückzogen; wir nehmen vorweg, dass die Herren die Rechnung für richtig befanden und dass dem Rendanten C. Henry Entlastung ertheilt wurde. Die satzungsmässig ausscheidenden Vorstandsmitglieder, Vice-Präsident Geh.-Rath Fabricius, Sekretär Prof. Bertkau, Rendant C. Henry in Bonn; Sektionsvorsteher für Botanik, Prof. Karsch in Münster und die Bezirksvorsteher für Münster, Prof. Hosius, und Osnabrück, Dr. Bölsche, wurden durch Zuruf wiedergewählt. Für die 46. Generalversammlung wurde die Stadt Hamm, die durch Herrn Dr. von der Marck ihre vorjährige Einladung erneuert hatte, gewählt, und als Ort der 47. Generalversammlung 1890, auf eine Einladung des Herrn Kgl. Eisenbahn-Direktions-Präsidenten Rennen Köln in Aussicht genommen. Aus verschiedenen Gründen, namentlich wegen der Anfangs August in Bonn Statt findenden Anthropologen-Versammlung und wegen der in der zweiten Hälfte des Septembers in Köln tagenden Allgemeinen Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, wurde der Beschluss gefasst, in diesem Jahre die gewöhnliche Herbstversammlung in Bonn ausfallen zu lassen.

Nach Erledigung dieser Geschäfte begannen die wissenschaftlichen Vorträge.

Zunächst gedachte Prof. Laspeyres aus Bonn des vor wenigen Wochen plötzlich und unerwartet dahingeschiedenen Geh. Bergrath vom Rath; s. oben S. 31.

Prof. Schaaffhausen aus Bonn legte ein Steinbeil vor, welches auf einer Wiese in der Nähe des Swistbaches bei Weilerswist gefunden wurde, nachdem der Blitz eine Eiche gespalten und den Boden aufgewühlt hatte. Aehnliche Vorkommnisse haben diesen

Beilen den Namen Donnerkeile oder Blitzsteine gegeben. Sodann zeigt er die Bruchstücke des Schädels vom Riesenhirsch *Cervus megaceros*, der im December 1887 vor dem Kölnthor in der Nähe des Josephshofes im Lehm $2^1/_2$ m tief gefunden wurde. An dieser erhöhten Stelle befand sich im diluvialen Rheine wie es scheint eine Insel. Die Capacität dieses Schädels beträgt 650 ccm. Das Bruchstück eines zweiten in der Nähe von Köln bei Hüningen im Sande gefundenen Schädels desselben Thieres wurde ihm kürzlich von Herrn Rektor Schwörbel daselbst übergeben. Er macht auf eine starke Knochenleiste aufmerksam, die hinter den Gelenkhöckern liegt und bestimmt ist, eine Ausrenkung des Schädels beim Beugen des Kopfes im Atlasgelenk zu verhindern.

Zuletzt spricht er über den Fund eines halbsitzenden Skelettes, das im Trass bei Burgbrohl gefunden wurde und ihm von Herrn Gerharz in Tönnisstein zugeschickt wurde. Er schildert diese Art der Bestattung bei rohen Völkern und in der Vorzeit und erklärt die Eigenthümlichkeiten der Schädel- und Skelettbildung dieses Todten. Er glaubt, dass dies Grab in die vorrömische Zeit zurückversetzt werden könne. Bei den menschlichen Resten lagen solche vom Reh und Schwein und geschwärzte dicke Thonscherben.

Geh.-Rath Fabricius aus Bonn legte sodann vor: Achepohl, „Das rheinisch-westfälische Industriegebiet“ und die beiden neu erschienenen Sektionen (Saarbrücken und Reden) der von dem Königlichen Oberbergamts-Markscheider Kliver angefertigten Uebersichtskarte der Grubenbilder der Saarbrücker Steinkohlengruben. Von diesen beiden neuen Sektionen gilt das gleiche, was der Vortragende im vorigen Jahre (Korrespondenzblatt S. 66) von den beiden ersten rühmen konnte.

Hierauf zeigte Prof. Dr. Gieseler eine nach neuem Verfahren von ihm entworfene Karte, woraus sowohl die mittlere Tagestemperatur jedes Tages im Januar während der Jahre 1878—1888 für Bonn zu ersehen war, als auch die Bewegung der Wärmegrade von Tag zu Tag fortlaufend und von Jahr zu Jahr sofort deutlich hervortrat.

Diese Darstellung wurde in folgender Weise konstruirt. Zuerst zog man 10 parallele Linien von links nach rechts, welche die Jahre 1878—88 darstellen, dann durchkreuzte man dieselben rechtwinklig mit 31 Linien, deren Kreuzungspunkte mit den vorigen für jedes Jahr die Tage vom 1. bis 31. Januar bestimmen. Jedem Tage wurde nun mit Bleistift die betreffende Tagestemperatur beigeschrieben. Die so erhaltenen 310 Zahlen werden nun, insofern sie positiv sind, angesehen als Höhen einer Terrainoberfläche über dem Meeresspiegel, dessen Höhe gleich Null gedacht wird, und sofern sie negativ sind

als Tiefen unter demselben Meeresspiegel. — Hierauf werden die Niveaulinien von Einheit zu Einheit (also mit 1 Grad Unterschied) konstruirt und mit Tusche ausgezogen. Von den Bleizahlen konnten jetzt alle, bis etwa auf die Gipfel und Tiefpunkte entfernt werden, weil man aus den gezogenen Linien für jeden Tag die Temperatur genau genug schätzen kann (bis auf 0,1°). Ferner wurde die Karte durch verschiedene Farbengebung von Niveau zu Niveau so übersichtlich gemacht, dass Steigen und Fallen der Temperatur deutlich als Berg und Thal hervortrat.

Solche Karten versprechen einen grossen Nutzen für die Meteorologie. Einmal lässt sich auf diese Weise mit Leichtigkeit die ganze Wetterbewegung eines Jahrhunderts auf 1 qm Papierfläche darstellen, woraus man dann in bequemster Weise die Gesetze der vorgegangenen Veränderungen ersehen und aus dem, was dagewesen ist, einen Schluss auf das Kommende ziehen kann. — So erlaubt schon die vorliegende Karte aus einigen vorangegangenen Wintern einen im Allgemeinen zutreffenden Schluss auf die Gestaltung des folgenden zu ziehen, den man mit einem Bogen Papier bedeckt hält.

Ferner lassen sich Regenmengen und Windrichtungen (durch Pfeile) für jeden Tag noch eintragen, und so der Zusammenhang dieser Elemente mit der Temperatur entnehmen. — Fertigt man endlich auf durchsichtigem Papier eine entsprechende Karte für die Barometerhöhen und die rel. mittlere Feuchtigkeit, so werden diese, auf die erste Karte gelegt, ersehen lassen, in wie fern Barometer und Hygrometer als Wetterpropheten zuverlässig sind und dgl. m.

Dr. H. Pohlig aus Bonn besprach sodann eine grosse Zahl von lehrreichen Handstücken aus den Trachyten und Basalten der Eifel, des Laacher Sees und Siebengebirges und stellte eine Fortsetzung seiner hierauf sich beziehenden Mittheilungen in Aussicht.

Dr. H. Rauff aus Bonn sprach über den Bau und die Stellung der silurischen Gattungen *Mastopora*, *Cyclocrinus* und *Coelosphaeridium*. An der Hand von Zeichnungen und Belegstücken wies er nach, dass *Mastopora* und *Cyclocrinus* nicht synonym, sondern ganz getrennte Geschlechter wären und dass keine der drei Gattungen mit den Receptaculiten irgend welche Verwandtschaft hätte, dass vielmehr wohl nur die Anthozoen oder die Bryozoen zur Vergleichung herangezogen werden könnten. Mit beiden hätten die Problematica gemeinschaftliche Züge, ohne sich jedoch in die eine oder die andere Klasse einreihen zu lassen. Vergleichende Betrachtungen machten es jedoch wahrscheinlich, dass sie den Bryozoen näher ständen, als den Korallen.

Ein ausführlicherer Aufsatz über den Gegenstand wird mit

zwei Tafeln in einem der nächsten Hefte des Neuen Jahrbuches für Mineralogie, Geologie und Paläontologie erscheinen.

Herr Ingenieur L. Piedboeuf aus Düsseldorf bedauerte den beabsichtigten Vortrag über Tertiär-Ablagerungen im Reg.-Bezirk Düsseldorf heute nicht ausführlich halten zu können, da die Zeit dazu nicht mehr reiche und die Versammlung durch die vorhergehende lange Sitzung bereits genügend ermüdet sei. Er stellte desshalb den anwesenden Mitgliedern einige Exemplare der Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Düsseldorf 1887 zur Verfügung und erklärte sich bereit, den nicht Anwesenden auf Verlangen weitere Exemplare, soweit der Vorrath reicht, einzusenden. Verfasser hat darin seine Beobachtungen, soweit solche bis vor einem Jahre reichten, und eine Wiederholung seines in der vorigjährigen Pfingstversammlung in Dortmund gehaltenen Vortrages über fossile Pflanzen des Mitteldevons im Wupperthale, wiedergegeben. Die Schrift macht keine Ansprüche auf streng wissenschaftliche Form, dürfte jedoch für den Fachmann manches Neue enthalten. Seit einem Jahre hat Verfasser unter gütiger Mitwirkung hervorragender Geologen daran weiter gearbeitet und hofft später ausführlich darauf zurückkommen zu können. Das Hauptfeld seiner Thätigkeit bildete der terassenartige Abtrag des Hardenberges beim Bahnhof Gerresheim, wo durch Entnahme von ca. 2 Millionen cbm Abraumes zur Anschüttung der Düsseldorfer Bahnhofsanlagen die sogenannten Grafenberger Sande in einer Mächtigkeit von 60 m Höhe bei 500 m Länge vom Gipfel bei 108 m über A. P. bis zur Thalsohle bei ca. 48 m über A. P. frei gelegt worden sind. Daran in östlicher Richtung anschliessend, hat die vor einigen Jahren neuerbaute Bahn Düsseldorf-Mettmann dieselben Sande in mehreren tiefen Einschnitten freigelegt, wodurch ein genaues, ununterbrochenes Profil über Haus Morp-Erkrath-Haus Brück hergestellt werden konnte und zwar bis zum östlichen Ausgehen am Eingange des Neanderthales, wo die Sande bei 100 m Höhe gegen die unterliegenden Lenneschiefer auslaufen. Durch gütiges Entgegenkommen der Bauverwaltung und des Unternehmers Herrn C. Vering ermöglichte es der Verfasser, ein vollständiges Bild der ganzen Lage zu entwerfen, indem ihm ein Längenprofil der ganzen Strecke Düsseldorf-Mettmann mit Höhen- und Längen-Maassen zur Verfügung gestellt und ausserdem auf sein Ersuchen genaue Proben von Sand und den zahlreichen, fossilführenden Eisensteinzwischenlagen in der ganzen Höhe des Hardenberges gesammelt, mit laufenden Nummern versehen und in ein geometrisch genau aufgestelltes Profil eingetragen wurden. Das gesammelte Material wird, in einer Anzahl vollständiger Serien eingetheilt, unter verschiedene Hochschulen vertheilt werden. Verfasser hat inzwischen die Gesammtfauna nach und nach möglichst zusammengestellt. An Seemollusken

allein wurden bereits ca. 80 verschiedene Specien durch Herrn Prof. v. Koenen in Göttingen bestimmt und nach Familien geordnet. Diese Fossilien kommen im Hardenberg in bestimmten durchgehenden, fast horizontalen Zonen, meist in festen Brauneisenstein verwandelt, in Form von Kernen und äusseren Abdrücken vor. Nach langem Suchen nach ganzen Stücken wurden 3 geschlossene, kugelförmige Eisenstein-Schaalen entdeckt, aus welchen nach Durchschlagen der glasharten Hülle ein grünlich gelber Kern herausfiel, grösstentheils aus $FOCO_2$ bestehend, mit zahllosen Muscheln ausgefüllt, deren Schaalen ganz erhalten aus $FOCO_2$ oder $CaCO_2$ bestehend oder in jedem Zwischenzustande der Auflösung begriffen sich vorfanden. Diese Knollen resp. Schaalen haben eine hohe Bedeutung, indem durch dieselben die vom Verfasser entwickelte Theorie des Fossilisirens bewiesen erscheint. Die bisherige Bezeichnung „als Grafenberger Sande" ist insofern unkorrekt, als auf dem eigentlichen Grafenberge bei Düsseldorf, welcher die westlichen Ausläufer der Tertiär-Terasse bildet, die Abhänge nach dem Rhein unzweifelhaft einer späteren Umarbeitung durch Wasser ausgesetzt wurden. Hier finden sich die fossilführenden Eisensteine nur in einzelnen Blöcken im Sande zerstreut liegend, wogegen dieselben vom Hardenberg bis zum Neanderthal wunderbar geradlinige, fast horizontale Lagen bilden. Das Vorkommen am Hardenberg bildet daher eine klassische Aufstellung der betreffenden geologischen Etage, wie solche schwerlich wieder den Naturforschern geboten werden möchte, und es wäre desshalb jedem Fachmann zu empfehlen, diese Lagerstätte noch rechtzeitig zu besuchen, da nach Fertigstellung der Baggerarbeiten Ende Juli die Böschungen kunstgerecht geebnet und die darunter begrabenen Schätze für die Wissenschaft auf immer verschlossen werden. Vortragender hat vor der heutigen Sitzung die in hiesiger Sammlung befindlichen Fossilien des Grafenberges näher untersucht und die oben ausgesprochene Ansicht, dass hier nur mangelhafte Kerne und Abdrücke vorliegen, welche in losen verwitterten Eisensteinbrocken eingebettet sind, bestätigt gefunden. In ähnlichem Zustande hat derselbe derartige Brocken dort gelegentlich selbst gesammelt. Dagegen befinden sich im Bonner Museum ganze Schubladen voll guterhaltener Schaalen aus den Bohrlöchern von Bünde bei Crefeld, wo alle für die obersten Bänke des Hardenberges charakteristischen Fossilien im grünlich schwarzen, thonigen Sande in bedeutender Tiefe unter der Rheinebene ausgegraben wurden. Am häufigsten kommen hier vor: *Panopaea Herberti*, *Isocardia subtransversa*, *Pectunculus Philippi*, *Cyprina rotundata*, *Pecten Hausmanni*, *Spatangus*, *Dentalium*, *Solen* u. a. m. Dieser Umstand erscheint ihm eine neue Bestätigung der von ihm in der angeführten Schrift aufgestellten Behauptung, dass alle dortigen Tertiär-Ablagerungen vom Ausgange des Wupperthales bei Elberfeld bis mitte in's Rheinthal bei Crefeld, so ver-

schieden auch solche in petrographischer Hinsicht aussehen mögen, einem beschränkten Zeitabschnitt angehören und nur unter verschiedenen Lokal- und Niveauverhältnissen zu gleicher Zeit abgelagert wurden und zwar im innigen Zusammenhang mit der vulkanischen Thätigkeit, welche durch ganz Mittel- und Nord-Europa mit dem Ausbruche des Basaltes zusammenfällt.

Hiermit war die Tagesordnung erschöpft, und der Vorsitzende schloss gegen 2 Uhr die 45. Generalversammlung, worauf die Mitglieder sich dann zum grössten Theil zu dem gemeinsamen Mittagessen im „Goldenen Stern" wieder zusammenfanden. Ein im Anschluss daran geplanter Ausflug nach dem Rodder-Berg, wobei sich Dr. Rauff als Führer erboten hatte, unterblieb wegen der zu geringen Betheiligung, und die meisten Theilnehmer begaben sich in den Kley'schen Garten, um in der herrlichen Natur, im Anblick des Stromes und des gegenüberliegenden Siebengebirges noch einige Stunden des Beisammenseins zu geniessen.

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

Correspondenzblatt
№ 2.

Entomologische Miszellen.

Von

Dr. Ph. Bertkau

in Bonn.

1. Ueber Mermis in Tarentula inquilina und die durch den Parasiten bedingte Sterilität des Wirthes.

Es sind bisher nur selten Spinnen als Wirthe von Eingeweidewürmern bekannt geworden, und die wenigen derartigen Angaben lassen die genauere Bezeichnung des Wirthes oder des Schmarotzers oder beider vermissen, wie aus den Zusammenstellungen zu ersehen ist, die v. Siebold in den Jahrg. 1842, 1843, 1848 und 1854 der Stettin. Entom. Zeitung gegeben hat. Ich selbst habe bei meiner jahrelangen Beschäftigung mit Arachniden nur vereinzelt Eingeweidewürmer in denselben gefunden. Einigermassen häufig kommt ein weisser, 2—3 cm langer Eingeweidewurm in der Leibeshöhle von Salticus formicarius vor; einen ähnlichen fand ich in einer nicht ganz ausgewachsenen Tegenaria atrica; die genauere Benennung dieser Stücke, die ich nicht aufbewahrt habe, kann ich nicht angeben.

In Tarentula inquilina findet sich eine grosse Mermis, die ich nur für M. albicans halten kann, nicht gerade selten. Die beiden Geschlechter dieser grossen Laufspinne findet man im September und Oktober auf Haiden, namentlich an Bergabhängen nicht selten; nachdem die Paarung stattgefunden, verschwinden beide Geschlechter; die Männchen sterben wohl, wie es auch bei den übrigen Spinnen (und den nur einmal zur Fortpflanzung kommenden Arthropoden) der Fall ist, während die Weibchen sich verkriechen und in einer Erdhöhle ihre Eier in einem runden, einer dicken Erbse gleichenden, Eierhäufchen ablegen, die sie bis zum Ausschlüpfen der Jungen bewachen. Am 8. Juni v. J. fand ich ein Weibchen bei seinem Eiersäckchen in einer Erdhöhle unter Steinen; die Jungen waren schon ziemlich entwickelt, würden aber doch wohl noch einige Wochen bis zum Ausschlüpfen bedurft haben.

Wenn man nun im Mai oder Juni geschlechtsreife Exemplare dieser Art frei umherlaufend findet, so kann man mit ziemlicher Sicherheit darauf rechnen, dass diese einen Parasiten (wenn auch vielleicht nicht immer eine Mermis) beherbergen. So fand ich im Juni im Siebengebirge ein Weibchen dieser Art, das ich zu Hause in einen Blumentopf mit Erde setzte; am andern Tage lag neben der fast leblosen Spinne

eine grosse, zusammengerollte Mermis. Ferner fand ich am 8. Mai 1886 im Rhöndorfer Thal ein Männchen mit abnorm dickem Hinterleib, aus dem beim Anschneiden eine Mermis zum Vorschein kam. Endlich fing ich am 23. Mai v. J. ein Männchen auf dem Venusberg, das ich zu Hause in einem Topf mit Erde aufbewahrte und mit Fliegen fütterte. Gegen Ende Juni verkroch es sich unter Moos, aus dem es sich eine kleine Wohnung zusammenspann, und — ich hatte jeden Tag nachgesehen — am 6. Juli fand ich die Spinne mit zusammengefallenem Hinterleibe fast leblos, nur die Beine führten auf Berührung einige schwache Bewegungen aus; neben dem Kadaver des bisherigen Wirthes aber lag eine Mermis, die sich schon zum Theil in die Erde eingebohrt hatte, und im Lauf des Tages in derselben ganz verschwand. Als ich den Wurm einige Tage hernach herausholte, um ihn zu conserviren, war er in einen fast unentwirrbaren Knäuel verschlungen; aufgerollt zeigte er eine Länge von 11,3 cm.

Es kann nicht bezweifelt werden, dass der Schmarotzer zunächst die Ausübung der Geschlechtsthätigkeit bei seinem Wirthe unmöglich gemacht hatte, und dass die unterbliebene Kopulation dem Männchen das Leben um ca. 9 Monate verlängert hatte. Interessant war mir nun die Untersuchung der Taster, deren Spermatophor mit encystirten Spermatozoen (Kleistospermien) ganz angefüllt war. Hieraus geht also hervor, dass erst die Uebertragung des Samens an das Weibchen für das Männchen Tod bringend ist, sowie auch, dass die Veranlassung für diese Uebertragung nicht in dem Zustande der Palpen, sondern in dem der Geschlechtsdrüsen zu suchen ist, obwohl ja die letzteren bei dem Begattungsakt direkt nicht mehr betheiligt sind. Nur so lässt es sich erklären, dass das Männchen, das sich durch Füllung seiner Taster mit Sperma zur Begattung vorbereitet hatte, diese doch nicht ausführte.

2. Ein Japyx bei Bonn.

Im Jahrg. 1877 S. 262 der Verhandlungen unseres Vereins erwähnte ich den Fund von Japyx solifugus bei Bingen; es war dies der nördlichste Punkt, an dem diese südeuropäische (aber auch aus der Schweiz und von Wien angegebene) Art und die Gattung Japyx überhaupt gefunden ist. Sehr überrascht wurde ich nun im vorigen Jahre durch die Entdeckung, dass auch bei Bonn ein Japyx vorkommt. Ich fand im Mai auf dem Versuchsfelde der landwirthschaftlichen Akademie 2 Exemplare dieser Art, als ich auf einem Erbsenfelde Sitones lineatus nachspürte, der die jungen Pflänzchen sehr beschädigte. Dabei kamen beim Umwühlen des Bodens aus einer Tiefe von 2—3 cm jene beide Exemplare zum Vorschein. Welcher Art sie angehören, kann ich nicht mit Bestimmtheit angeben; sie sind beträchtlich kleiner als die bei Bingen gefundenen Exemplare, die beim Umwenden von Steinen (Ende März und An-

fangs April) zum Vorschein kamen (5 mm gegenüber 11 mm); auch ist die relative Länge der Zange am Körperende im Vergleich zum letzten Hinterleibsring und die Länge dieses im Verhältniss zur Breite eine andere, so dass die Wahrscheinlichkeit einer spezifischen Verschiedenheit vorliegt. Von dem kleinen Japyx Isabellae, den Grassi in den Atti dell' Accad. Gioenia di Sci. Nat. in Catania, Ser. 3., Vol. XIX, beschreibt, unterscheidet sich unsere Art durch andere Gestalt der Zangen. Da aber nach Grassi's Ausführungen der Japyx solifugus sehr variabel zu sein scheint, so könnte die Bonner Form auch eine Varietät dieser am längsten bekannten, wenigstens benannten, Art sein, und ich werde von weiteren Funden eine etwaige ausführlichere Beschreibung abhängig machen. Immerhin aber schien mir diese Mittheilung für unsere Kenntniss der geographischen Verbreitung der Gattung Japyx von Interesse.

3. Branchipus Grubei Dyb. bei Bonn.

Von Bonn sind bisher 2 Branchiopoden bekannt geworden, Branchipus paludosus, den Budge im Jahrg. 1845 unserer Verhandlungen beschrieb und abbildete, und Apus cancriformis, der von Zaddach untersucht wurde; auch noch später lieferte ein Godesberger Bürger unserem Museum und auch nach auswärts Exemplare dieses Krusters, ohne aber sein Jagdrevier zu verrathen, und in der letzten Zeit ist bis heute diese Art bei Bonn nicht wieder aufzufinden gewesen (vgl. Leydig, Verhandl. 1881, S. 142 f.). Im April v. J. fand ich in einem mit Waldgräben in Verbindung stehenden tieferen Tümpel des Venusberges in der Nähe des Forsthauses Venn zahlreiche Exemplare beiderlei Geschlechts der in der Ueberschrift genannten Art vor. Der schneereiche Winter hatte das Wasser in diesem Tümpel zu einer ungewöhnlichen Höhe gebracht und in dem Tümpel selbst sowohl als auch in den Gräben, die bei diesem hohen Wasserstande ebenfalls mit Wasser gefüllt waren, war der Branchipus häufig. Im Mai waren sie mit dem Austrocknen des Wassers verschwunden, und obwohl der nasse Sommer und Herbst ihn wiederholt bis zu geringer Höhe füllte, so suchte ich doch bis jetzt vergebens nach den interessanten Thierchen, die durch ihr sonderbares Aussehen und Gebahren auch die Aufmerksamkeit von Nicht-Zoologen fesseln.

Verzeichniss der Schriften, welche der Verein während des Jahres 1888 erhielt.

a. Im Tausch:

Von der Naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes in Altenburg: Mittheilungen aus dem Osterlande (N. F.) 4. Bd.

Von dem Naturhistorischen Verein in Augsburg: 29. Bericht.

Von der Königlich preussischen Akademie der Wissenschaften in Berlin: Sitzungsberichte. 1887. XL—LIV. 1888. I—XXXVII.

Von der Deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin: Zeitschrift. XXXIX. Bd., 3. und 4. Heft. XL. Bd., 1. 2.

Von dem Preussischen Gartenbauverein in Berlin (Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den Kgl. Preussischen Staaten): Gartenflora. 37. Jahrg. (1888). Nr. 1—24. Verhandlungen 1888. Nr. 1—24.

Von dem Botanischen Verein für die Provinz Brandenburg in Berlin: Verhandlungen. 29. Jahrg. (1887).

Von dem Entomologischen Verein in Berlin: Entomologische Zeitschrift. XXXI. Nr. 2. XXXII. Nr. 1.

Von der Deutschen Entomologischen Gesellschaft in Berlin: Zeitschrift 1888. 1. 2.

Von der Gesellschaft Naturforschender Freunde in Berlin: Sitzungsberichte 1887.

Von dem Meteorologischen Institut in Berlin: Ergebnisse der meteorol. Beobacht. i. J. 1886.

Von der Gewerbeschule zu Bistritz: XIV. Jahresbericht.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Bremen: Abhandlungen. X. Bd., Heft 1. 2.

Von der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau: 65. Jahresbericht.

Von dem Verein für schlesische Insectenkunde in Breslau: Zeitschrift. (N. F.) 13. Heft.

Von dem Naturforschenden Verein in Brünn: Verhandlungen. XXV. Bd. V. Bericht der meteorologischen Commission.

Von der Mährisch-schlesischen Gesellschaft für Ackerbau, Natur- und Landeskunde in Brünn: Mittheilungen 1886. 1887.

Von der Königlich-ungarischen geologischen Anstalt in Budapest: Jahrbuch für 1886. Mittheilungen. VIII. Bd., 6. Heft. Földtani Közlöny. XVII. Kötet. 7—12 Füzet. XVIII. Kötet. 1—4 Füzet: L. Petrik: Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolithe für die Zwecke der keramischen Industrie. L. Petrik: Ueber Ungarische Porzellanerden.

W. Zsigmondy: Mittheil. über die Bohrthermen zu Harkány. Die Kollektivausstellung ungarischer Kohlen auf der Wiener Weltausstellung 1873.

Von der Redaction der Természetrajzi Füzetek in Budapest: Természetrajzi Füzetek. XI. Nr. 2.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig: Schriften. N. F. VII. Bd. Heft 1.

Von dem Verein für Erdkunde in Darmstadt: Notizblatt. 4. F. 8. Heft.

Von dem Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Landestheile in Donaueschingen: Schriften. VI. Heft.

Von der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden: Sitzungsberichte und Abhandlungen. 1887 Juli bis December. 1888 Januar bis Juni.

Von der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden: Jahresbericht. 1887—1888.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein der Rheinpfalz, Pollichia, in Dürkheim a. d. H.: 43.—46. Jahresbericht.

Von der Physikalisch-medicinischen Societät in Erlangen: Sitzungsberichte. 19. Heft (1. Oktober 1886 bis 1. Mai 1887). Sitzungsberichte 1887.

Von der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.: Abhandlungen. 15. Bd. 1. Heft. 2. 3. Bericht 1888.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Frankfurt a. d. O.: Monatliche Mittheilungen. 5. Jahrg. Nr. 9, 10, 11, 12; 6. Jahrg. 1, 2, 3, 4, 5, 6. Societatum litterae. 1887. Nr. 12. 1888. Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. Br.: Berichte. 2. Bd. (1887).

Von der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften in Görlitz: Neues Lausitzisches Magazin. 63. Bd. 2. Heft. 64. Bd. 1. Heft.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark in Graz: Mittheilungen. Jahrg. 1887.

Von dem Zoologischen Institut in Graz: Arbeiten aus dem zoolog. Institut. II. Bd. Nr. 4.

Von dem Verein der Aerzte in Steiermark in Graz: Mittheilungen. XXV. Vereinsjahr. 1887. Chronik des Vereins 1863—1888.

Von der Geographischen Gesellschaft in Greifswald: III. Jahresbericht. 1. Theil.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald: Mittheilungen. 19. Jahrg. (1887).

Von dem Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg in Güstrow i. Meckl.: Archiv. 41. Jahrg. (1887).

Von der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher in Halle: Leopoldina. Heft XXIV. Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,

11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22. Katalog der Bibliothek. Lief. 1.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle: Zeitschrift. LX. (4. F. VI.) Heft 5. 6.

Vondem Verein für Erdkunde in Halle: Mittheilungen. 1888.

Von der Naturhistorischen Gesellschaft in Hannover: 34.—37. Jahresbericht.

Von dem Siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaften in Hermannstadt: Verhandlungen und Mittheilungen. XXXVIII. Jahrg.

Von der Medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Jena: Zeitschrift. 22. Bd. (N. F.) 15. Bd. Heft 1, 2, 3, 4.

Von dem Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg in Innsbruck: Zeitschrift. (3. F.) 32. Heft.

Von dem Naturwissenschaftlich-medicinischen Verein in Innsbruck: Berichte. XVII. Jahrg.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Karlsruhe: Verhandlungen. 10. Bd.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Schleswig-Holstein in Kiel: Schriften. Bd. VII. Heft 1.

Von der K. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg: Schriften. 28. Jahrgang.

Von der Bibliothek der Universität in Leipzig: 13 Dissertationen, nämlich: Baumann, Osk.: Versuch einer Monographie von Fernando Poo. Fischer, Hans: Die Aequatorialgrenze des Schneefalls. Gruber, Christ.: Ueber das Quellgebiet und die Entstehung der Isar. Rudolph, Fritz: Beitrag zur Petrographie der Anden von Peru und Bolivia. Beyer, Otto: Der Basalt des Grossdehsaer Berges und seine Einschlüsse, sowie ähnliche Vorkommnisse aus der Oberlausitz. Stecher, Ernst: Contacterscheinungen an schottischen Olivindiabasen. Hibsch, Jos. Em.: Ueber einige minder bekannte Eruptivgesteine des böhmischen Mittelgebirges. Weise, Wilh.: Ueber einige Derivate des Diphenylacetaldehyds. Georghieff, Steph.: Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Chenopodiaceen. Koeppen, Otto Walter: Ueber das Verhalten des Zellkerns im ruhenden Samen. Kalide, Georg: Beitrag zur Kenntniss der Muskulatur der Heteropoden und Pteropoden. Jordan, Paul: Die Entwickelung der vorderen Extremität der anuren Batrachier. Raschke, E. Walther: Die Larve von Culex nemorosus.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Leipzig: Sitzungsberichte. 13. u. 14. Jahrg. 1886/1887.

Von dem Verein für Erdkunde in Leipzig: Mittheilungen 1887.

Von dem Ungarischen Karpathen-Verein in Leutschau: Jahrbuch XV. Jahrgang 1888. Wegweiser durch die Ungarischen Karpathen.

Von dem Verein für Naturgeschichte in Oesterreich ob der Ens in Linz: 17. Jahresbericht.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Magdeburg: Jahresbericht und Abhandlungen. 1887. E. Hintzmann: Das Innere der Erde.

Von der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften in Marburg: Schriften. Bd. 12. 2. Abhandlung. Sitzungsberichte. 1886. 1887.

Von dem Verein für Erdkunde in Metz: X. Jahresbericht.

Von der Königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften in München: Abhandlungen der mathemat.-physik. Classe. XVI. Bd. 2. Abth. Sitzungsberichte der math.-phys. Classe. 1887. Heft III. 1888. I. II.

Von der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München: Sitzungsberichte III (1887). IV (1888), 1.

Von dem Verein für Naturkunde in Offenbach: 26., 27. u. 28. Bericht.

Von dem Naturhistorischen Verein in Passau: 14. Bericht für d. J. 1886 und 1887.

Von dem Naturhistorischen Verein Lotos in Prag: Lotos. (N. F.) IX. Bd.

Von der K. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag: Fr. Vejdovský: Zrání, oplození a rýhování vajíčka.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Regensburg: Berichte. I. Heft.

Von der Botanischen Gesellschaft in Regensburg: Flora. (N. R.) 45. Jahrg., der ganzen Reihe 70. Jahrg. 1887.

Von dem Entomologischen Verein in Stettin: Entomologische Zeitung. 48. Jahrg.

Von dem Verein für Erdkunde in Stettin: Jahresbericht. 1887.

Von dem Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg in Stuttgart: Jahreshefte. 44. Jahrg.

Von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien: Sitzungsberichte der Math.-Naturw. Classe. (1. Abth.) 1887. Heft 1—10. (2. Abth.) 1887. Heft 3—10. (3. Abth.) 1887. Heft 1—10. Mittheilungen der prähistorischen Commission. Nr. 1.

Von der Kaiserlichen geologischen Reichsanstalt in Wien: Verhandlungen. 1887. Nr. 17, 18. 1888. Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. Jahrbuch 1887. (XXXVII. Bd.) Heft 3, 4; 1888 (XXXVIII. Bd.) Heft 1, 2, 3.

Von dem K. K. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien. 1. Burgring: Annalen. Bd. III. Nr. 1, 2, 3, 4.

Von der K. K. geographischen Gesellschaft in Wien: Mittheilungen. XXX. Bd.

Von dem Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien: Schriften. XXVIII. Bd.

Von der K. K. Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien: Verhandlungen. 1888. Quartal I. II.

Von der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg: Sitzungsberichte. Jahrg. 1887. Verhandlungen (N. F.) XXI. Bd.

Von der Königl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin: Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten, nebst Erläuterungen. 34. Lief. Gradabth. 44. Nr. 4. 5. 6. 10. 11. 12. 35. Lief., Gradabth. 44. Nr. 13. 14. 15. 19. 20. 21. 25. 26. 27. 36. Lief., Gradabth. 69. Nr. 9. 10. 11. 15. 16. 17. Abhandlungen zur geolog. Specialkarte. Bd. VI. Heft 4 mit Atlas. Bd. VIII. Heft 3.

Von der Naturhistorischen Gesellschaft in Nürnberg: Jahresbericht. 1887. Festschrift zur Begrüssung des XVIII. Kongresses der deutschen anthropologischen Gesellschaft.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Bern: Mittheilungen. Nr. 1169—1194.

Von der Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften in Bern: Neue Denkschriften. Bd. XXX. Abth. 1. Verhandlungen. 70. Jahresversammlung.

Von der Naturforschenden Gesellschaft Graubündtens in Chur: Jahresbericht. (N. F.) XXXI. Jahrg. (mit Beilage: Killias, Die Flora des Unterengadins).

Von der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft in Frauenfeld: Mittheilungen. 8. Heft.

Von der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen: Bericht 1885/86.

Von der Société de physique et d'histoire naturelle in Genève: Mémoires. T. XXIX. Seconde partie.

Von der Société Vaudoise des sciences naturelles in Lausanne: Bulletin. Nr. 97. 98.

Von der Académie royale des sciences in Amsterdam: Verhandelingen. 26. Dal. — Jaarboek voor 1886, 1887. Verslagen en Mededeelingen, Afd. Natuurkunde (3. Reeks). Deel 3, 4. Afd. Letterkunde (3. Reeks). 4. Deel. — Carmina: Susanna; Me puero; Ad urbem Bononiam; Matris querula et Esther.

Von der Société royale de zoologie, „Natura artis magistra" in Amsterdam: Bijdragen tot de Dierkunde. Aflev. 14. 15 I, II. 16; Feest-Nummer uitgegeven bij gelegenheid von het 50-jarig bestaan van het Genootschap.

Von der École polytechnique de Delft in Delft: Annales. T. 3. Livr. 4. T. 4. Livr. 1. 2.

Von der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging in 'SGravenhage: Tijdschrift (2) D. II. Afl. 1. 2. Supplement. Deel. II.

Von der Nederlandsche Entomologische Vereeniging in 'SGravenhage: Tijdschrift. 31. Deel. Afl. 1. 2.

Von dem Musée Teyler in Harlem: Archives (S. II). Vol. III. 2e Partie. C. Ekama: Catalogue de la Bibliothèque; 7. 8. livraisons.

Von der Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van nijverheid in Harlem: Tijdschrift. (4. R.) Deel XII. No. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.

Von der Société Hollandaise des Sciences in Harlem: Archives Néerlandaises. T. XXII. Livr. 4 et 5; T. XXIII. Livr. 1. Oeuvres complètes de Christian Huyghens. I.

Von der Nederlandsche botanische Vereeniging in Leiden: Nederlandsch kruidkundig Archief. (2. S.) 5. Deel, 2. Stuk.

Von der Académie royale de médecine de Belgique in Bruxelles: Bulletin (IV. S.) T. I. Nr. 11. T. II. Nr. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. Mémoires couronnés. T. VIII. Fasc. 5. Mémoires des concours et des savants étrangers. T. VIII. Fasc. II—V. Programme des concours.

Von dem Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique in Bruxelles: Annales. T. XIV. Le Faune du calcaire carbonifère de la Belgique. 6. Partie. Brachiopodes. Text und Tafeln. Bulletin. T. V. Nr. 1.

Von der Société entomologique de Belgique à Bruxelles: Annales. T. XXXI. Table générale des Annales. I—XXX.

Von der Société royale malacologique de Belgique in Bruxelles: Procès verbaux 1887. S. 81—141. 1888. S. 1—70. Annales. Tome XXII.

Von L'Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liége in Liége: Annuaire. (5. Sér.) T. I. Nr. 1. 2. 3. 4. Bulletin. (N. S.) T. XII. Nr. 1. 2. 3. 4.

Von der Société royale des sciences in Liége: Mémoires. (2. sér.) T. XIV. XV.

Von der Société des sciences physiques et naturelles in Bordeaux: Mémoires (3e Sér.) Tome II. Cahier 2; Tome III. Cahier 1. Bayet: Observations pluviométriques et thermométriques faites dans .... la Gironde de Juin 1885 à Mai 1886.

Von der Société nationale des sciences naturelles in Cherbourg: Mémoires T. XXV.

Von der Société d'histoire naturelle in Colmar: Bulletin 27., 28 et 29. années (1886—1888).

Von der Société géologique du Nord in Lille: Annales XIV. 1886 bis 1887.

Von der Académie des sciences et lettres in Montpellier: Mémoires. Tome XI. Fascicule 1.

Von der Société des sciences naturelles in Nancy: Bulletin. (S. II). Tome VIII. Fascicule XX. 19e année; T. IX. Fascicule XXI. 20 année.

Von der Société des amis des sciences naturelles de Rouen in Rouen: Bulletin (3. S.) 23. année. 1er semestre.

Von der École polytechnique in Paris: Journal 57e Cahier.

Von der Société botanique de France in Paris: Bulletin 1887. C. R. d. séances. 7. 8; Titel und Inhalt von Bull. 1887. 1888. C. R. d. séances 3. 4. Bulletin 1888. Revue bibliogr. B. C. D. Session cryptogamique ... oct. 1887 par les Soc. botanique et mycologique.

Von der Société géologique de France in Paris: Bulletin (3. S.) T. XIV Nr. 8. T. XV Nr. 4. 5. 6. 7. 8. T. XVI Nr. 1—5.

Von der Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania: Atti (S. III) T. XX. Bullettino mensile (N. S.) Fasc. I.

Von der Società entomologica Italiana in Firenze: Bullettino. Anno 19. Trim. III e IV.

Von dem Museo Civico di storia naturale in Genova: Annali (Ser. 2) Vol. III. IV. V.

Von dem R. Istituto Lombardo di scienze e lettere in Milano: Memorie. Vol. XVI Fasc. II. Rendiconti (S. 2) Vol. XX.

Von der Società dei Naturalisti in Modena: Memorie Ser. III. Vol. VI. Vol. VII. Fasc. 1. Rendiconti Ser. III. Vol. III.

Von der Accademia delle scienze fisiche et matematiche in Napoli: Rendiconti. (S. 2) Vol. I (Anno XXVI) fasc. 1—12. Atti (Ser. 2). Vol. I, II.

Von der Zoologischen Station in Napoli: Mittheilungen. VII. Bd. Heft 3. 4. VIII. Bd. Heft 1. 2.

Von der Società Toscana di scienze naturali in Pisa: Memorie Vol. IX. Processi Verbali. Vol. VI. Adunanza 15. gennaio.

Von der Reale Accademia dei Lincei in Roma: Rendiconti (S. IV.) Vol. III Fasc. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. Vol. IV. 1. Semestre Fasc. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 2. Semestre Fasc. 1. 2. 3. 4. 5.

Von dem Reale comitato geologico d'Italia in Roma: Bullettino. 1887 Nr. 11 e 12. Fascicolo di supplemento. 1888 Nr. 1 e 2, 3 e 4, 5 e 6, 7 e 8.

Von der Società geologica Italiana in Roma: Bollettino. Vol. VI. Fasc. 4. Vol. VII. Fasc. 1. 2. Statuto, regolamento etc. al 1⁰. gennaio 1888.

Von dem R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti in Venezia: Atti (Ser. VI.) T. V. disp. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.

Von der Sociedade Broteriana in Coïmbra: Boletin. V. Fasc. 3. 4. VI. Fasc. 1. 2.

Von der Secção dos trabalhos geologicos de Portugal in Lisboa: Communicações. T. I fasc. II. P. Choffat. Description de la faune jurassique du Portugal. J. F. N. Delgado: Estudo sobre os bilobites e otros fossiles das quarzites da base do systema silurico de Portugal.

Von der Sociedade de geographia in Lisboa: Boletim. 7a. Serie Nr. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Dorpat: Sitzungsberichte. 8. Bd. 2. Heft. Schriften II. III. IV.

Von der Universitätsbibliothek in Dorpat: W. Hoerschelmann: Ein griechisches Lehrbuch der Metrik. Verzeichniss der Vorlesungen, 1887 Semester II, 1888 Semester I. Einladung zur Stiftungs-

feier. G. Löschck: Die westliche Giebelgruppe am Zeustempel zu Olympia. Festrede: J. v. Kennel: Ueber Theilung und Knospung der Thiere. 32 Dissertationen, nämlich: Natanson, L.: Ueber die kinetische Theorie unvollkommener Gase. Grofe, G.: Ueber die Pendelbewegung an der Erdoberfläche. Struve, L.: Bestimmung der Constante der Präcession und der eigenen Bewegung des Sonnensystems. Thoms, G.: Zur Werthschätzung der Ackererden auf naturwissenschaftlich-statistischer Grundlage. Pander, H.: Beiträge zur Chromwirkung. Bary, A.: Beiträge zur Baryumwirkung. Birkenwald, P.: Beiträge zur Chemie der Sinapis juncea und des ätherischen Senföls. Pachorukow, D.: Ueber Sapotoxin. Radziwillowicz, R.: Ueber Nachweis und Wirkung des Cytisins. Stillmack, H.: Ueber Ricin, ein giftiges Ferment aus den Samen von Ricinus communis *L.* und einigen anderen Euphorbiaceen. Atlass, J.: Ueber Senegin. Natanson, A.: Beiträge zur Kenntniss der Pyrogallolwirkung. Wagner, P.: Beitrag zur Toxicologie des aus den Aconit. napellus-Knollen dargestellten reinen Alcaloids Aconitinum crystallisatum purum und seiner Zersetzungsproducte. Böning, C.: Untersuchungen des Inversionsproductes der aus Trehalamana stammenden Trehalose. Kordes, R.: Vergleichung der wichtigeren narcotischen Extracte der russischen Pharmacopöe mit der anderer Pharmacopöen unter besonderer Berücksichtigung des Alcaloidgehaltes. Kirwell, E.: Pharmakologische Untersuchungen über einige Solvinpräparate. v. Engelhardt, R.: Beiträge zur Toxikologie des Anilin. Dehio, H., Untersuchungen über den Einfluss des Coffeïns und Thees auf die Dauer einfacher psychischer Vorgänge. Wanach, R.: Ueber die Menge und Vertheilung des Kaliums, Natriums und Chlors im Menschenblut. Arronet, H.: Quantitative Analyse des Menschenblutes nebst Untersuchungen zur Controlle und Vervollständigung der Methode. Schwarz, A.: Ueber die Wechselbeziehung zwischen Hämoglobin und Protoplasma nebst Beobachtungen zur Frage vom Wechsel der rothen Blutkörperchen in der Milz. Scherenziss, D.: Untersuchungen über das fötale Blut im Momente der Geburt. v. Haudring, E.: Bacteriologische Untersuchung einiger Gebrauchswässer Dorpats. Fridrichson, A.: Untersuchungen über bestimmte Veränderungen der Netzhautcirkulation bei Allgemeinleiden mit besonderer Berücksichtigung der Blutbeschaffenheit bei Anämie und Chlorose. Greiffenhagen, W.: Ueber den Mechanismus der Schädelbrüche. Hellat, P.: Eine Studie über die Lepra in den Ostseeprovinzen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verbreitung und Aetiologie. Frzebiński, St.: Ueber circumskripte Bindegewebshyperplasien in den peripheren Nerven, besonders in den Plexus brachiales. Johansen, C.: Die Gastrostomie bei carcinomatöser Strictur des Oesophagus. v. Oettlingen, R.: Ueber Enterostomie und Laparo-

tomie bei acuter innerer Darmocclusion bedingt durch Volvulus, Strangulation und Inflexion. Kroeger, A.: Beiträge zur Pathologie des Rückenmarkes. Sack, E.: Ueber Phlebosklerose und ihre Beziehungen zur Arteriosklerose. Demitsch, W.: Literarische Studien über die wichtigsten russischen Volksheilmittel aus dem Pflanzenreiche.

Von der Finnländischen medizinischen Gesellschaft in Helsingfors: Handlingar. Bd. XXX Nr. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.

Von der Societas scientiarum Fennica in Helsingfors: Acta. T. XV. Öfversigt af F. V. Soc. Förhandlingar XXVIII. XXIX. Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk H. 46. 47. A. E. Arppe: Finska Vetenskaps-Societeten 1838—1888.

Von der Societas pro fauna et flora Fennica in Helsingfors: Acta. Vol. III. IV. Meddelanden. 14. Häftet.

Von der Kaiserlichen naturforschenden Gesellschaft in Moskau: Bulletin 1888 Nr. 1. 2. 3. Meteorologische Beobachtungen. 1887, 2. Hälfte; 1888, 1. Hälfte.

Von der Académie Impériale des sciences in St. Petersburg: Bulletin. T. XXXII Nr. 2. 3. 4.

Von dem Comité géologique in St. Petersburg: Mémoires. Vol. V Nr. 2. 3. 4; VI Lief. 1. 2; VII Nr. 1. 2. Bulletins. VI Nr. 11. 12; VII Nr. 1—5. Supplément au T. VII des Bulletins.

Von dem Kaiserlichen Botanischen Garten in St. Petersburg: Acta Horti Petropolitani T. X Fasc. I.

Von der Botaniske Forening in Kopenhagen: Botanisk Tidskrift. 16. Bd. 4. Heft. 17. Bd. 1—2. Heft.

Von dem Bergen's Museum in Bergen: Aarsberetning for 1887.

Von der Videnskabs Selskab i Christiania: Forhandlinger. Aar 1887.

Von der Königl. Universität in Lund: Acta Universitatis Lundensis. Tom. XXIII. (Auf Reklamation: T. XVIII.)

Von der Redaction der Entomologisk Tidskrift in Stockholm: Entomologisk Tidskrift. Årg. 8 (1887).

Von dem Tromsøe-Museum in Tromsøe: Aarshefter XI. — Aarsberetning for 1887.

Von der Botanical Society in Edinburgh: Transactions and Proceedings. Vol. XVII Part I.

Von der Royal physical society of Edingburgh: Proceedings. Session 1886—87. Vol. IX. Part. II.

Von der Royal society of Edinburgh in Edinburgh: Proceedings. Sess. 1883—84; 1884—85; 1885—86; 1886—87. List of Members at November 1887.

Von der Natural history Society in Glasgow: Proceedings and Transactions. (N. S.) Vol. II. Part. I (1886—87).

Von der Linnean Society in London: Transactions (2. S.) Botany Vol. II. Part. 15; Vol. III. Part. 1. Zoology Vol. III. Part. 5. 6.

Journal. Botany Vol. XXIII Nr. 152—155; XXIV Nr. 159—162. Zoology Vol. XX Nr. 118; XXI Nr. 130, 131; XXII Nr. 136—139. List of the Linnean Society of London, Session 1887—1888.

Von der Nature. A weekly illustrated journal of science in London: Nature. Vol. 37 Nr. 949—965. Vol. 38 Nr. 966—991. Vol. 39 Nr. 992—1000.

Von der Royal microscopical Society in London: Journal 1888. Part. 1. 2. 3. 4. 5.

Von der Litterary and philosophical Society in Manchester: Memoirs. Vol. X. Proceedings Vol. XXV. XXVI.

Von der Liverpool Biological Society (University College, Liverpool) in Liverpool: Proceedings. Vol. I. II.

Von der Boston Society of natural hystory in Boston, Mass.: Memoirs. Rol. IV. Nr. I. II. III. IV. V. VI.

Von der American Academy of arts and sciences in Cambridge, Mass.: Memoirs. Vol. XI Part. V Nr. VI.

Von dem Museum of comparative zoology in Cambridge, Mass.: Bulletin. Vol. XIII Nr. 6. 7. 8. 9. 10. Vol. XIV. Vol. XV. XVI Nr. 1. 2. Vol. XVII Nr, 1. 2. Memoirs. Vol. XV.

Von der Elisha Mitchell scientific society in Chapel-Hill, N. Carol.: Journal 1887. Fourth year, part second; Fifth year, part first.

Von dem naturhistorischen Verein von Wisconsin in Milwaukee, Wisc.: Proceedings. März—December 1887.

Von dem American Journal of science in New-Haven, Conn.: American Journal of science. Vol. XXXV Nr. 205. 206. 207. 208. 209. 210. Vol. XXXVI Nr. 211. 212. 213. 214. 215. 216.

Von der Connecticut Academy of sciences in New-Haven, Conn.: Transactions Vol. VII Part. 2.

Von der Academy of sciences in New-York: Annals. Vol. III Nr. 8 Vol. IV Nr. 3. 4. 5. 6. 7. 8. Transactions. Vol. VI. 1886—1887. Vol. VII Nr. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. (Auf Reclam.: Annals of the Lyceum Vol. VI, VII. Proceed. Vol. I S. 1—300.)

Von der Geological and natural history survey of Canada in Ottawa: Annual report (N. S.) Vol. II (1886). List of Publications. J. Macoun: Catalogue of Canadian Plants. Part. III. IV.

Von der American philosophical society in Philadelphia: Proceedings. Vol. XXIV Nr. 126. XXV Nr. 127.

Von der Academy of natural sciences in Philadelphia: Proceedings. 1887 Part. II. III. 1888 Part. I. Journal (2. S.) Vol. IX Part. 2.

Von dem Board of commissioners second geological survey of Pennsylvania in Philadelphia: Annual reports for 1886 Part. 1. 2. 3. 4. Atlas: Annual report 1886 Part. 3. 4. Western Middle Anthracite Field, Part. II; Atlas, Bucks and Montgomery Counties C. 7.

Von der American association for the advancement of science in Salem, Mass.: Proceedings, 36th meeting.

Von dem Essex Institute in Salem, Mass.: Bulletin, Vol. 19. Visitor's Guide to Salem.

Von der California Academy of sciences in San Francisco: Memoirs. Vol. I Nr. 1. Bulletin Vol. 2 Nr. 8.

Von dem Canadian Institute in Toronto: Proceedings. (3. S.) Vol. V Fasc. 2; VI Fasc. 1. Annual report, Session 1886—87.

Von der U. S. geological survey in Washington, D. C.: U. S. geological survey, Monographs XII (Emmons: Geology and mining industry of Leadville, with Atlas). Mineral resources of the U. S. — Day 1886.

Von der Smithsonian Institution in Washington, D. C.: Miscellaneous collections. Vol. XXXI, XXXII, XXXIII. Annual report, July 1885, Part. II.

Von Zoological Gardens (William A. Conklin) in New-York: Journal of Comparative Medicine and Surgery. Vol. IX Nr. 1. 2. 3. 4.

Von der Sociedad científica Argentina in Buenos Aires: Anales. Tom. XXIV. Entr. II—VI. XXV. Entr. I. II. III. IV. V. VI.

Von der Academia nacional de ciencias de la república Argentina in Córdoba, Arg.: Boletin. Tomo X. Entr. 1. 2. XI. 1. 2.

Von der Sociedad Mexicana de historia natural in Mexico: La Naturaleza (2. S.) T. I Nr. 2. 3.

Von dem Gouvernement Impérial du Brésil in Rio de Janeiro: Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro. Vol. VII.

Von dem Deutschen wissenschaftlichen Verein in Santiago, Chili. Verhandlungen. 6. Heft. — F. Philippi: Una nueva enfermedad de la Parra y una nueva enfermedad de los arboles frutales. Catalogo de los Coleópteros de Chile. — L. Darapsky: Estudio sobre las Aguas thermales del puente del Inca. — Las termas litiniferas . . . R. A. Philippi: Sobre los Tiburonos y alcanos otros peces de Chile. — Memoria y catalogo de las plantas cultivadas en el jardin botanico. — E. S. Zeballos: Estudio geológico sobre la provincia de Buenos Aïres.

Von dem College of Medicine, Imperial University in Tokyo: Mittheilungen. Bd. I Nr. 2.

Von der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens in Tokyo: Mittheilungen. 39. 40. Heft.

Von dem Australian Museum of New-South-Wales in Sydney: Report of the trustees for 1887. History and description of the skeleton of a new Sperm Whale, Euphyseter. R. v. Lendenfeld: Descriptive Catalogue of the Medusae of the Australian Seas. Part. I, II. Catalogue of the Fishes, Part. I.

Von der Royal Society of New-South-Wales in Sydney: Journal and Proceedings. Vol. XXI. — Vol. XXII Part. I.

Von The Linnean Society of New-South-Wales in Sydney: Proceedings. (2. S.) Vol. II Part. 1. 2.

Von dem Colonial-Museum (James Hector, Direct.) in Wellington, New-Zeal.: Reports of geological explorations d. 1885, 1886—1887. 20th., 21th., 22th. annual report. Index to reports. Studies in biology Nr. 3.

Von Public Library, Museums, and National Gallery of Victoria (J. J. Bride, Librarian) in Melbourne: Mc. Coy: Prodromus of the zoology of Victoria. Decade 1—15.

---

b. An Geschenken erhielt die Bibliothek:

Von den Herren:

von Dechen: Palaeontographica. 34. Bd. Lief. 1—6. 35. Bd. Lief. 1. Quarterly Journal of the geolog. Society. Nr. 171, 172, 173, 174, 175, 176. List of the Geological Society. — Jahrbuch für Gartenkunde und Botanik. 5. Jahrg. Heft 3—12. — Jahrbücher des Vereins von Alterthumsfreunden im Rheinlande. Heft 84, 85, 86. — Petermann's Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 33. Bd. 1—12; 34. Bd. 1—12. Ergänzungsheft. Nr. 85—92. — Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft. 23. Jahrg. 1. — Comptes Rendus hebd. des séances de l'Acad. des sciences. T. CVI, CVII.

Axel Blytt: The probable cause of the displacement of beach-lines. — On variations of climate in the course of time.

A. Nehring: Ueber den Charakter der Quartärfauna von Thiede bei Braunschweig. (Sep.) — Vorläufige Entgegnung auf Wollemann's Abhandlung über die Diluvialsteppe. (Sep.)

E. Waldschmidt: Die mitteldevonischen Schichten des Wupperthales bei Elberfeld und Barmen.

Gust. Mangold: Ueber die Altersfolge der vulkanischen Gesteine und Ablagerungen des Braunkohlengebirges im Siebengebirge von Dr. G. Mangold.

G. Dewalque: Discours prononcé . . . . lors des funérailles de M. F. L. Cornet. — Quelques dosages du fer des eaux de Spa. — Un nouveau dosage du fer des eaux minérales de Spa. — Sur l'orthographie du nom Dreissensia.

C. Bamps: Considérations sur les blocs erratiques d'origine scandinave ou finlandaise rec. dans la campine Limbourgeoise.

Rethaan Macaré: Catalogue de la . . . collection de coquilles d'especès vivantes . . . par Mme. R. Macaré, née Ontijd.

N. H. Winchell: 15th annual report (for 1886) of the geological and natural history survey of Minnesota; Bulletin. Nr. 2, 3, 4.

S. Ormay: Supplementa Faunae Coleopterorum in Transsilvania.

R. Schomburgk: Report of the progress and condition of the Botanic Garden. 1887. Adelaide.

Cas. Ubaghs: Les ateliers ou stations dits préhistoriques de Ste. Gertrude et Ryckholt près de Maestricht; und „Mes théories“, reponse à la notice de M. de Puydt.

Frau Geh.-Rath vom Rath: Gerhard vom Rath, eine Lebensskizze; von H. Laspeyres.

---

c. Durch Ankauf:

Engler & Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24.

Abhandl. d. schweiz. palaeont. Gesellschaft, Vol. XIV (1887).

J. V. Carus: Zoologischer Anzeiger. 1888.

Zittel: Handbuch der Palaeontologie. I. Abth. 3. Bd. 2. Lief. II. Abth. 6. Lief.

Geschenke für die naturhistorischen Sammlungen.

Amtsrichter Buyx in Hennef: Verkieseltes Holz aus einem Basaltbruch des Herrn Strunk bei Geistingen.

Ober-Bergrath Moecke in Bonn: Eine Stufe Nickelglanz von der Grube Gottesgabe bei Welmringhausen (Brilon).

Geh. Bergrath Fabricius in Bonn: 2 Stufen mit gangartig eingesprengtem Anthrazit von der Grube Königszug bei Nanzenbach (Revier Dillenburg).

Generaldirektor Rive: Grosser Querschnitt eines Baumstammes aus dem Braunkohlenbergwerk Brühl.

Gewerkschaft Schlägel & Eisen: Sammlung von Steinkohlenfossilien der Zechen Schlägel & Eisen und Karolinenglück (gesammelt von den Herrn Betriebsführern Kleinmann und Tengelmann).

Eschweiler Bergwerksverein: Umfangreiche Sammlung von Steinkohlenfossilien. — (Diese 3 letzten Sammlungen waren auf der Kölner Gartenbau-Ausstellung ausgestellt gewesen.)

Herrn Brendler: Anscheinend durchsägter fossiler Baumstamm aus der Grube Friedrich Wilhelm bei Balkhausen (s. Sitzber. d. Niederrh. Gesellsch. 1888, Sitzung vom 10. December, S. 70).

N. Besselich in Trier: Mehrere Schalen von Unio margaritifer aus dem Ruwerbach.

Oberförster Melsheimer in Linz: 1 Thurmfalk; 3 Kreuzschnäbel; 3 kl. Hufeisennasen.

Eisenbahn-Bau-Verwaltung in Düsseldorf: Kiste mit Fossilien aus dem Grafenberger Sande des Hardenberges bei Gerresheim.

Prof. Bertkau in Bonn: 4 Kästen mit einheimischen Insekten.

Sitzungsberichte

der

niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn.

Bericht über den Zustand und die Thätigkeit der Gesellschaft während des Jahres 1887.

Naturwissenschaftliche Sektion.

Bei Beginn des vorigen Jahres zählte dieselbe 93 Mitglieder. Hiervon traten 4, nämlich die Herren Dr. Dafert, Dr. Blanckenhorn, Dr. Follmann und Garteninspector Herrmann durch Wegzug in die Reihe der auswärtigen Mitglieder. Ausserdem verlor die Section Herrn Regierungspräsident a. D. O. von Bernuth durch den Tod und Herrn Rittmeister von Bredow durch freiwilligen Austritt.

Dagegen wurden neu aufgenommen die Herren:

Dr. C. Pulfrich	am 17. Januar.
Bergreferendar Dr. E. Schultz	„ 17. „
Prof. Dr. Ludwig	„ 9. Mai.
Dr. Wollemann	„ 9. „
Dr. W. Voigt	„ 9. „

Die Zahl der Mitglieder zu Anfang des Jahres 1888 war hiernach 92.

Die statutenmässigen allgemeinen Sitzungen der Gesellschaft fanden Montag den 10. Januar, 2. Mai und 5. November statt. In denselben wurden 9 Vorträge gehalten, nämlich je 2 von den Herren G. vom Rath und Pulfrich und je einer von den Herren Gurlt, Kochs, Laspeyres, Nussbaum und Rein. Ausserdem hielt die

Section noch 8 Sitzungen, in welchen zusammen 43 Vorträge und Mittheilungen vorkamen, und zwar 5 von Herrn Pohlig, 4 von Herrn G. vom Rath, je 3 von den Herren Ludwig und Rein, je 2 von den Herren Bertkau, Blanckenhorn, Dafert, Klinger, Kreusler, Laspeyres, Pulfrieh, Schlüter und Wollemann, je einer von den Herren Baumhauer, Follmann, Gieseler, Gurlt, Heusler, Hussak, Koernicke, Nussbaum, Schaaffhausen und Seligmann.

Medizinische Section.

Jahresbericht über 1887.

Die Section hat im Jahre 1887 acht Sitzungen gehalten, in welchen folgende Vorträge vorkamen:

24. Januar. Dr. Eigenbrodt, Vorstellung eines Kranken mit Gesichtsgeschwülsten.

Prof. Ribbert, Pilz im Kaninchendarm.

Dr. Fueth, Fall von acuter Miliartuberkulose.

Geh.-Rath Finkelnburg, hygienische Statistik der Gemeinden in Italien und aus Berlin.

14. Februar. Vorstellung (Prof. Rumpf) eines Falles von Serratuslähmung.

Prof. Ribbert, 1) Diphtheritis bei Kaninc en, 2) Nephritis bei einer an Eclampsie gestorbenen Kreissenden.

Prof. Finkler, Schleiferphthisis.

Prof. Ribbert, Section von Pneumonie, Peritonitis, Diphth. der Scheide, Streptococcus.

14. März. Dr. Kochs Sensationsübertragung bei Transplantation.

Prof. Ungar, Keuchhusten.

Dr. Freusberg, Diabetes mit Geistesstörung.

16. Mai. Dr. Barfurth, Neubildung quergestreifter Muskelfasern.

Prof. Ungar, Tuberculöse Drüsenschwellung bei cariösen Zähnen.

Prof. Köster, Tumor im vorderen Mediastinum.

Prof. Ribbert, Pathogene Schimmelpilze.

20. Juni. Geh.-Rath Doutrelepont, Vorstellung eines Falles von multiplem Hautgangrän.

Dr. Fueth, Inhalationsapparat für Kinder.

Prof. Ungar, Chinin subcutan bei Keuchhusten.

Geh.-Rath Binz, Chin. hydrochl. carbamidat. bei Keuchhusten.

Dr. Pletzer, Fieberbewegung bei Phthise.

18. Juli. Dr. Schmitz, Facialislähmung.

Prof. Finkler, Typhus an der Sieg.

Prof. Ungar, Magen-Darmprobe.

21. November. Geh.-Rath Doutrelepont, Behandlung von Lupus und Psoriasis.

Dr. Wenzel, Amputat. femoris nach Gritti.

Prof. Rumpf, 2 Fälle von Ataxie (Pseudotabes).

Prof. Ribbert, Vernichtung von Mikrokokken durch weisse Blutkörperchen.

12. December. Prof. Trendelenburg, Vorstellung eines Falles von geheilter Kothfistel nach Perityphlitis.

Prof. Finkler, Magenausspülung.

Prof. Trendelenburg, Heilung eines Falles von Nierencarcinomexstirpation.

Wiederwahl des bisherigen Vorstandes Trendelenburg, Leo, Zartmann.

Mitgliederzahl Ende 1886	70
Abgang:	
Durch Tod: San.-Rath Dr. Kalt, Geh. San.-Rath Dr. Richarz.	
Durch Verzug: Geh.-Rath von Leydig nach Würzburg, Dr. Bartens als Irrenanstalts-Direktor nach Roda, Dr. Wolffberg als Kreisphysikus nach Tilsit, Dr. Kirchhoff als Oberstabsarzt nach Schweidnitz, Dr. Arntz nach Bielefeld, Dr. Eigenbrodt nach Darmstadt, Dr. Hülshof nach Elberfeld	9
Rest	61
Zugang:	
Geh. Ob.-Mediz.-Rath Dr. Eulenberg nach vieljähriger Abwesenheit als ordentliches Mitglied wieder eingetreten.	
Neu eingetreten die Herren Dr. Wendelstadt, Dr. Huberty, Dr. Brie, Dr. Behring, Stabsarzt, Dr. Kirch, Dr. Biesing, Dr. Peretti	8
Bestand Ende 1887	69

A. Allgemeine und Sitzungen der naturwissenschaftlichen Section.

Allgemeine Sitzung vom 9. Januar 1888.

Vorsitzender: Prof. Rein.

Anwesend 21 Mitglieder.

Der Sectionsdirektor Rein und Sekretär Leo erstatten Bericht über den Stand der Gesellschaft i. J. 1887; s. vorhin.

Professor Schaaffhausen berichtet, dass Mitte Dezember vorigen Jahres 30 Schritte neben der Kölner Chaussee hierselbst in der Nähe des Josephshofes in einer Lehmgrube des Herrn P. J. Schmitz in $2^1/_2$ m Tiefe ein Schädel des Riesenhirsches, Cervus megaceros gefunden worden ist. Er lag an der Grenze einer Sand- und Lehmschicht, so dass der Kopf im Sande, die Schaufeln im Lehme lagen. Da die Bruchstücke des bei der Aufgrabung zerbrochenen Schädels ziemlich vollständig erhalten sind, so lässt sich derselbe wieder zusammensetzen. Die Funde dieses prachtvollen Thieres der Vorwelt, das vom Boden bis zur Geweihspitze 10 Fuss hoch war, sind selten, auch hat dasselbe nur in den nördlichen und mittleren Theilen Europas gelebt. Ein fast vollständiges Exemplar des Schädels, an dem nur die linke Geweihschaufel ergänzt ist, besitzt das Poppelsdorfer Museum, es ist 5 Stunden unterhalb Emmerich am Niederrhein beim Gute Lohe im Jahre 1800 gefunden und von Goldfuss in den Nova Acta Acad. nat. cur. 1821, X. beschrieben und Tab. 39—42 abgebildet worden. In Irland sind die Reste dieses Thieres im Torfe und im Mergel unter dem Torfe so zahlreich, dass es den Namen Cervus hibernicus erhalten hat. Ein sehr schönes Skelet ist in der grossherzogl. Sammlung zu Darmstadt aufgestellt, es stammt aus dem irischen Torf und ist ein Geschenk des Lord Enneskillen. Der Abstand der äussersten Geweihspitze ist 2,55 m. Auch im Senckenbergisehen Museum zu Frankfurt a. Main findet sich ein Oberschädel des Riesenhirschs aus Irland, der ein Geschenk des Dr. Rüppel ist. Der Abstand der Geweihspitzen ist 2,65 m. Unter den zahlreichen Höhlenknochen Westphalens, die ich bestimmt habe, fand sich nur ein halber Unterkiefer des C. megaceros aus der Höhle von Recklinghausen, der in der Sammlung des naturhistorischen Vereins hierselbst aufbewahrt wird.

Da einige Gerippe im Torf in einer eigenthümlichen Stellung mit zurückliegendem Geweih und emporgerichteter Nase gefunden

worden sind, so schliesst man, dass die Thiere im Torfe versunken und erstickt sind. Auch macht Hart schon darauf aufmerksam, dass die schweren Skelette im Torfe und dem darunter liegenden Mergel durch ihre Schwere vielleicht immer tiefer gesunken seien.

Wiewohl der Riesenhirsch schon mit dem Mammuth gelebt hat, scheint er doch viel länger sich erhalten zu haben. Dass er vom Menschen gejagt worden ist, geht aus sichern Beobachtungen hervor. Mortillet, le Préhistorique p. 330, führt an, dass seine Reste in Soyons (Ardèche) zwischen Werkzeugen der Epoche von Monstier gefunden worden seien. J. Hart beschrieb die Rippe eines Riesenhirsches, die er abbildet, The fossil deer of Ireland. Dublin 1830, in der ein ovales kleines Loch nur von einer steinernen Pfeilspitze gemacht sein kann. Im Dubliner Museum ist ein Schädel mit Einschnitten am Ansatz des Geweihes, wie sie gemacht werden, um ein Thier abzuhäuten. In einem Torfe in Lancashire lagen Geweihe des Cervus giganteus neben alten Booten. Auch der Schädel von Emmerich wurde beim Abgraben einer Erdschicht gefunden, in der zu gleicher Zeit Urnen und steinerne Streitäxte zu Tage gefördert wurden. Goldfuss schliesst hieraus, dass der Schädel nicht tief, sondern in den obern Sandschichten gelegen hat. Aschenurnen und Riesenhirsch sind am Rheine wohl nicht gleichzeitig. Dass die Knochen dieses Hirsches in Irland nicht so alt sind, als die der übrigen verschwundenen Thiere der quarternären Zeit, geht auch aus andern Beobachtungen hervor, wobei freilich die erhaltende Kraft der Torfsäuren berücksichtigt werden muss. Bei Curragh in Irland hat man nach der Schlacht von Waterloo aus Knochen des Riesenhirsches den Stoss zu einem Freudenfeuer errichtet, sie müssen also noch fettreich gewesen sein. Hart giebt ferner an, dass das Mark der Knochen in Spermaceti verwandelt sei und am Licht verbrenne. Es handelt sich wohl um die Bildung jener wachsartigen Substanz, die wir Adipocire nennen. An einem Geweih des Riesenhirsches aus der Grafschaft York fanden sich noch Spuren des Bastes, der das junge Geweih umgiebt.

Die Angabe, dass das Thier in manchen Gegenden noch im späteren Mittelalter gelebt haben soll, ist nicht begründet. Aber Goldfuss hat schon darauf aufmerksam gemacht, was auch Pfeiffer zu erweisen sucht, dass man den grimmen Schelch des Niebelungenliedes, der neben dem Elch, dem Elenn, genannt wird, wohl auf den Riesenhirsch beziehen dürfe. Weil die Thiere sich ähnlich waren, waren es auch die Namen. In einer Urkunde des Kaisers Otto vom Jahre 943 werden Jagdthiere am Niederrhein genannt und darunter solche, die auf deutsch Elo oder Schelo hiessen. J. F. Brandt meint, unter diesen bestiae seien zwei verschiedene Thiere bezeichnet, sonst müsste es bestia heissen, aber die cervi, ursi, capreae sind alle in der Mehrzahl genannt und das Wörtchen oder

spricht mehr dafür, dass hier ein und dasselbe Thier genannt ist, was freilich mit dem Niebelungenlied nicht stimmt.

Die Grössenverhältnisse des Schädels von Bonn stimmen mit denen des Poppelsdorfer Schädels nahe überein. Bei diesem beträgt der Abstand der Geweispitzen 2,21 m. An einem Schädel von Wright betrug er 13 Fuss $1^1/_2$ Zoll; Giebel sagt, dass es solche von 14 Fuss Abstand der Geweihspitzen gebe.

Professor Binz sprach über chemische Verbindungen, welche activen Sauerstoff innerhalb des Thierkörpers in Freiheit setzen und höchst wahrscheinlich dadurch künstlichen Schlaf erzeugen; erörterte die neueste Bestätigung und Erweiterung seiner bezüglichen Versuchsergebnisse durch Herrn K. B. Lehmann, den bisherigen Assistenten v. Pettenkofers in München (Archiv für Hygieine. 1887, Bd. 7, S. 265 ff.), und verbreitete sich über die erst vor kurzem von ihm nach dieser Richtung hin erprobte Substanz, das chlorwasserstoffsaure Hydroxylamin, welche ebenfalls zu den energisch sauerstoffbewegenden gehört.

Sitzung der Naturwissenschaftlichen Section vom 16. Januar 1888.

Vorsitzender: Prof. Rein.

Anwesend 25 Mitglieder.

Prof. vom Rath legte zunächst das Werk „Ueber die Fischfauna des tertiären Glarnerschiefers“ von Dr. A. Wettstein, Zürich 1887 (aus den Abhandlungen der schweizerischen paläontologischen Gesellschaft, Vol. XIII, 103 S. mit 8 Tafeln) vor und wies hin auf den wichtigen Inhalt dieser verdienstvollen Forschung. — In der Geschichte der Geologie sind die Schiefer von Matt hochberühmt. Wegen ihrer petrographischen Beschaffenheit wurden sie bis 1834 für paläozoische Thonschiefer gehalten, eine Ansicht, welche auch in ihrer Lagerung eine wenngleich nur scheinbare Stütze fand. Es war Agassiz, welcher auf Grund seiner Untersuchung der in jenen Schiefern enthaltenen Fischreste die Behauptung aussprach, dass die betreffenden Straten viel jüngeren Ursprungs seien und der Kreideformation angehören müssten. — Nach den Forschungen Wettstein's wird nun das Alter der Glarner Fischschiefer bis in's Oligocän hinaufgerückt. — Die Lagerung dieser Schiefer ist eine höchst merkwürdige; sie bilden den untern Theil der Gehänge des Sernftthals, sind ausserordentlich gefaltet und verrathen sowohl im Grossen,

als auch im feinsten Gefüge dem mikroskopischen Blick Druck und Pressung. Ueber diesen tertiären schwarzen Schieferschichten ruhen mit ebener Auflagerungsfläche: zunächst eine Bank von Jurakalkstein, dann Schichten von Triassandstein und Conglomerat. Diese überstürzte Lagerung, welche über einen sehr grossen Theil des Cantons Glarus herrscht, beruht auf der durch Prof. A. Heim so berühmt gewordenen Glarner Doppelfalte. Von N. wie von S. hat eine ungeheure Ueberschiebung stattgefunden, welche in Verbindung mit der Abrasion die anscheinend unerklärliche Lagerung bedingte.

Neben der Schieferung, welche zwar nicht im allgemeinen, wohl aber in dem berühmten Matter Bruch mit der Schichtung zusammenfällt, unterscheiden die Arbeiter am Plattenberg „den Faser“ d. h. eine Richtung, parallel welcher die Gesteinselemente gestreckt sind und eine leichtere Querabsonderung ermöglichen. Es ist dieselbe Erscheinung, welche bereits vor einem halben Jahrhundert an den Versteinerungen der Schiefer von Wales nachgewiesen wurde (s. Vorschule der Geologie; nach dem „Geological Observer“ des Sir Henry T. de la Beche bearbeitet von Dr. E. Dieffenbach, Braunschweig 1853; S. 540). Diese Streckung, deren Richtung am Plattenberg innerhalb der Schichtebene um etwa 24° schwankt, hat den wesentlichsten Einfluss auf die Deformirung der Fische geübt und die Aufstellung einer grössern Zahl von Species veranlasst, als den Thatsachen entspricht. Jene zahlreichen Agassiz'schen Arten, ihre nicht scharfen, vorzugsweise auf die relative Höhe und Länge des Körpers, sowie auf die Stellung der Dornfortsätze zur Wirbelsäule begründeten specifischen Unterschiede bedingten eine gewisse Unsicherheit in der Bestimmung der Arten, so namentlich bei der Gattung Anenchelum Blainville (durch Wettstein mit der lebenden Gattung Lepidopus, dem Silberband, vereinigt), von welcher Agassiz 6 Species, A. latum, A. heteropleurum, A. glarisianum, A. dorsale, A. isopleurum, A. longipenne, aufstellte. Diese sind indess, was man sich auch bisher nicht verhehlen konnte, keineswegs getrennte Typen, vielmehr durch viele Zwischenstufen verbunden.

Wettstein, welchem ein ungleich reicheres Material als seinen Vorgängern zur Verfügung stand, weist nun nach, dass durch jene Streckung des Schiefers die Fischabdrücke, je nach ihrer Lage zum „Faser“, bald in der Richtung ihrer Länge oder Höhe, bald in schiefer Richtung deformirt und in dieser Weise manche jener anscheinend specifischen Unterschiede hervorgebracht wurden. Den schlagendsten Beweis für seine Auffassung gewinnt W. aus den in rechtem oder spitzem Winkel geknickten Fischabdrücken, deren beide Theile, weil in verschiedener Richtung von der Streckung des Gesteins betroffen und verschieden deformirt, zu verschiedenen Arten gerechnet werden müssten, wenn die älteren Artbestimmungen zutreffend wären. Hätte Agassiz solche Vorkommnisse gesehen, so würde er ohne

Zweifel das Irrthümliche in der Bestimmung der obigen Species erkannt haben. Wettstein konnte schematisch jene verschiedenen Formen darstellen, indem er auf eine quadratische Kautschukplatte ein Stück Wirbelsäule nebst Rippen von Anenchelum isopleurum in vier verschiedenen Stellungen zeichnete, dann die Platte durch eine lineare Streckung auf das $1^1/_2$fache ausdehnte. Es wurden nun aus dem Typus des A. isopleurum, entsprechend der Lage der Wirbelsäule zur Dehnung, die charakteristischen Bilder der Species, A. latum, heteropleurum, glarisianum und dorsale erhalten. Demnach schmelzen die 6 Agassiz'schen Arten von Anenchelum in eine einzige Lepidopus glaronensis (Bl.) Wettst. zusammen, neben welcher nur eine vom Vortragenden (s. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch, Bd. XI, S. 108—132; 1859) aufgestellte Art (L. brevicauda) nach Wettstein bestehen bleibt.

Das Gesammtergebniss der trefflichen Wettstein'schen Arbeit beruht in dem Nachweis, dass die bisher beschriebenen 44 Fischarten aus dem Glarner Schiefer auf 23 sich vermindern, denen nun noch 6 neue hinzugefügt werden. Die Fauna in Rede hat ausser Fischen nur 2 Schildkröten und 2 Vögel geliefert; keine Spur von Mollusken oder Echinodermen. Dies erklärt sich wahrscheinlich aus der grossen Tiefe und dem schlammigen, dem Leben der Mollusken und Radiaten nicht günstigen Grunde jenes alten Meeres. Die Gesammtfauna des Fischschiefers trägt ein ausgesprochen südliches Gepräge. Der Vorfragende gab schliesslich der Trauer um den vorzeitigen Tod des zu grössten Hoffnungen berechtigenden, ausgezeichneten jungen Naturforschers Ausdruck, welcher mit seinem Bruder und vier Freunden bei dem Abstieg vom Gipfel der Jungfrau am 14. Juli 1887 durch einen Sturz das Leben verlor.

Prof. vom Rath sprach dann über den neuesten Jahresbericht des Staatsmineralogen von Californien, Hrn. Henry G. Hanks, nebst einer geologischen Kartensikzze von S. Diego County. Es ist kein glänzendes, aber ein lehrreiches Bild, welches der Verfasser von der jüngsten Vergangenheit des „goldenen Staats" entwirft. „Californien ist im Begriffe, sich aus einer Lage emporzuarbeiten, deren man auf viele Jahre mit Erstaunen und Bedauern sich erinnern wird. Die Geschichte wird diese Epoche bezeichnen als einen periodischen Wahnsinn, wie er, verhängnissvoll und die Grundlagen der menschlichen Gesellschaft erschütternd, von Zeit zu Zeit über die Menschheit hereinbricht. Nur schwer wird das Volk der pacifischen Küste sich klar machen, dass anstatt Geld im Bergbau anzulegen, man nur einem verderblichen Spiel sich hingegeben und sein Vermögen in der tollsten Weise einer kleinen Zahl gewissen- und ehrloser Betrüger zur Verfügung gestellt hat. Vielleicht hat niemals ein so allgemeiner, grossartiger Besitzwechsel stattgefunden, als die Ansammlung der Ersparnisse und kleinen Vermögen

Vieler in den Taschen einiger Weniger unter der betrügerischen, verlockenden Bezeichnung Mining." — Der Staatsgeologe weist dann als auf einen Schatz der Zukunft und der Hoffnung Californiens auf den Goldgehalt der bereits einmal verwaschenen Sande hin (!). Nicht glänzender sind die Aussichten der Industrie, welche den Wettstreit mit den östlichen Staaten nicht bestehen, und des Ackerbaus, durch den allein der frühere Wohlstand des Staats nicht aufrecht erhalten werden kann. Die Geschichte Californiens, welche so innig mit der Goldproduktion verbunden ist, bewährt durchaus die Behauptung des geistvollen Prof. E. Reyer: „Die Goldproduktion der Erde ist im grossen Ganzen immer unökonomisch gewesen, und das Gold ist aus diesem Grunde ein Artikel, welcher auf dem Weltmarkt unter den Selbstkosten verhandelt wird."

Schliesslich geschah die Vorlage des „Report on the Mining Industries of the United States (exclusive the precious metals) with special investigations into the Iron resources of the Republic and into the Cretaceous Coals of the Northwest" by Raph. Pumpelly (Tenth Census of the United States, 1880, Vol. XV); Washington 1886; — unter Hervorhebung des ungemein reichen Inhalts und der weitreichenden Bedeutung dieses grossen, von zahlreichen Tabellen, Tafeln und Karten begleiteten, über 1000 Quartseiten umfassenden Werkes. Entsprechend der hervorragenden Rolle, welche Eisen und Kohle in der Wirthschaft der Vereinigten Staaten spielen, ist der grössere Theil des Bandes den Eisenerzen (S. 1—602) und den Kohlen (S. 603—688) gewidmet. Mit diesen Census-Arbeiten sind vereinigt worden die Forschungen der Northern Transcontinental Survey über die Kohlen des Nordwestens, Montana und Washington Territorium (S. 689—796). Daran reihen sich Angaben über die Produktion der Kupfer-, Blei- und Zinkerze (S. 797—830) sowie über die Gewinnung von Glimmer, Asbest, Asphalt, Schwerspath, Chromeisenstein, Korund, Granat, Glas-Sand, Graphit, hydraulischem Cement und Kalk, Infusorienerde, Kaolin, Dolomit, Mangan, Saponit („Mineral Soap"), Nickelerz etc. (S. 831—854). Ein genaues Verzeichniss der Gruben und metallurgischen Werke östlich des 100. Meridians sowie der Gruben von bituminöser Kohle und von Braunkohle in den westlichen Staaten und Territorien (S. 855—988) bildet den Abschluss des grossen Werks, dessen Benutzung durch einen sorgsam ausgearbeiteten Index (S. 989—1025) wesentlich erleichtert wird. Aus diesem reichen wohlgeordneten Schatze von Thatsachen, welche den Bergbau und die Statistik der Erze und nutzbaren Mineralien betreffen, können andeutungsweise hier nur einzelne Mittheilungen gemacht werden.

In den Introductory Remarks (S. XXXVIII) fesseln zunächst das Interesse gewisse Systeme concentrischer Kreise, welche einen

anschaulichen Vergleich der Erzeugungsmengen der Preise und der Löhne in den Censusjahren 1870 und 1880 gewähren. Neben einer ausserordentlich gesteigerten Produktion von Eisen und Kohle zeigt sich eine Preisminderung dieser wichtigsten Mineralien um fast 33 p. C. und leider auch ein Sinken der Löhne um 29 p. C. Die letztere Thatsache begründet eine lebhafte Sorge um die Zukunft. Die grossartigsten Arbeiter-Vereinigungen kämpfen gegen eine weitere Herabsetzung der Löhne. Ob sie siegreich sein und ob die Löhne, ohne eine Schädigung der Industrie, gehalten werden können, muss die Zukunft lehren.

Den ersten Abschnitt des Werks beginnt Pumpelly mit dem Hinweis auf das gegen N., O. und S. von älteren Gesteinen umgebene grosse centrale Kohlenfeld der Ver. St. und mit den Worten: „Dies Becken und seine Umgebungen bergen die Kohlen und Erze, auf welche die materielle Wohlfahrt der Republik im 20. Jahrhundert sich aufbauen muss.“ Eine treffliche bildliche Darstellung gestattet mit einem Blicke die geologische Vertheilung und Art der Eisenerze (Magnetit, Rotheisen, Brauneisen, Spatheisen) in den verschiedenen Staaten wahrzunehmen. Während das Magneteisen fast ausschliesslich den archäischen Bildungen von Alabama, Maine, New Jersey, New York, Nord-Carolina, Pennsylvanien, Tennessee, Texas und Virginien angehört, vertheilen sich die Rotheisensteine auf die obere Abtheilung des Archäischen (Michigan, Minnesota, Missouri, Nord-Carolina, Wiskonsin), auf die kambrischen (New York, Virginien) und ganz besonders auf die obersilurischen Schichten, und zwar auf die Clintongruppe (Alabama, Georgia, Kentucky, Maryland, New York, Pennsylvanien, Tennessee, Virginien, West-Virginien, Wisconsin). Noch verbreiteter ist Brauneisenstein, sowohl in Bezug auf seine Menge, als auch in Hinsicht des geologischen Vorkommens. Die Hauptlagerstätte befindet sich im Untersilur (Alabama, Connecticut, Georgia, Massachusetts, Maryland, New Jersey, New York, Pennsylvanien, Tennessee, Vermont, Virginien); einzelne Lager treten im Obersilur (beider Virginien), im Devon (Kentucky's) und im untern Carbon (namentlich Indiana's und Missouri's) auf. Ausserdem ist Brauneisen in den quartären Bildungen sehr verbreitet. Der Spatheisenstein gehört vorzugsweise dem produktiven Kohlengebirge an (Kentucky, Maryland, Ohio, Pennsylvanien, West-Virginien).

Werth und Menge der in den einzelnen Staaten producirten Eisenerze sind durch Segmente zweier Kreisflächen veranschaulicht. Von dem Gesammtwerth der 1880 erzeugten Eisenerze (23 157 000 Dollar) entfallen auf Michigan 26 p. C., auf Pennsylvanien 23,8, New York 15,8, New Jersey 12,6, Missouri 7,2, Ohio 5,5, Virginien 1,9, Maryland 1,8, Mass. 1,0, Alab. 0,9. In den Rest von 3,5 p. C. theilen sich Kentucky, Connecticut, Tennessee, Georgia etc. Etwas anders gestaltet sich die Reihenfolge der Staaten nach der Menge der

Eisenerz-Produktion. Von den 7 974 800 Tonnen erzeugte Penns. 27,4 p. C., Mich. 23,0, New York 15,8, New Jersey 9,5, Ohio 6,9, Missouri 4,8 p. C. etc.

Ein dritter Kreis veranschaulicht, wie viel Procente der Gesammtproduktion von 7 974 800 T. auf die verschiedenen Erze entfallen: Magnetit 30 p. C., Brauneisen 27, Rotheisen 23,8, Spatheisen 11,6, fossilführender Rotheisenstein[1]) 7,7. Eine fernere graphische Darstellung lehrt, welchen Antheil die einzelnen Formationen an der angegebenen Erzeugungsmenge nehmen. Aus laurentischen (unterarchäischen) Straten wurden gewonnen: 1 824 000 T., aus dem Huron (oberarchäisch) 2 066 000 T., aus Untersilur 2 352 000 T., aus Obersilur 710 000 T., aus Devon 39 000 T., Carbon 879 000, aus mesozoischen Schichten 74 000 T., aus jüngeren Bildungen 29 000 T. — Tabellen und kartographische Darstellungen geben für jeden Bezirk (County) die Menge und Art der geförderten Eisenerze an. Ein Blick lehrt, dass der Bezirk Marquette, Mich., der produktivste ist, indem er $^1/_6$ aller Eisenerze der Union erzeugt. — Hieran reihen sich dann Veranschaulichungen der in den verschiedenen Erzen enthaltenen Eisenmengen sowie der für den Bessemer-Process tauglichen Erze. Es folgen nun genaue Angaben über das Vorkommen der analysirten Erzproben. Es wurden für den Census 93 vollständige und 1157 partielle Analysen ausgeführt. Jene Angaben sind von geolog. Karten der eisenreichen Staaten (New York, New Jersey, Pennsylvanien, Virginia, Kentucky, Nord-Carolina, Süd-Carolina, Alabama) mit Bezeichnung der Erzvorkommnisse sowie von zahlreichen Terrainskizzen begleitet.

Der den Kohlen der Ver. St. gewidmete Abschnitt behandelt 1) das Massachusetts-Rhode-Island-Kohlenfeld. 2) das Alleghanyfeld, 3) das Illinois-, Indiana- und West-Kentuckyfeld, 4) das kaum erschlossene und wenig versprechende Michiganfeld, endlich 5) das Jowa-, Missouri-, Kansas-, Arkansas- und Texasfeld. Zehn Kartenblätter geben für jeden Bezirk der Union die im Censusjahr gewonnenen Kohlenmengen dar. Genaue statistische Daten über die Erzeugungsmengen von Anthracit, bituminöser Kohle und Braunkohle beschliessen diesen Abschnitt. Als ein besonders werthvoller Theil des vorliegenden Werks ist der aus den Arbeiten der Northern Transcontinental Survey hervorgegangene Abschnitt über die cretaceïschen Kohlen und Braunkohlen des Nordwestens zu bezeichnen.

Diese Survey wurde 1881 durch den ausgezeichneten, von wissenschaftlichem Interesse beseelten Präsidenten der nördlichen

---

1) Als Fossil ore oder Dyestone wird ein auf das obere Silur und Devon beschränkter weicher Rotheisenstein bezeichnet, welcher eine grosse Menge von Versteinerungen umschliesst. Meist zeigt er eine mehr weniger fortgeschrittene Umänderung in Brauneisenstein.

Pacific-Eisenbahn, Herrn Henry Villard (Hilgard), gegründet und deren Leitung dem berühmten Prof. R. Pumpelly anvertraut. Mit dem Rücktritt Villard's 1884 und der Neugestaltung der grossen Eisenbahngesellschaft wurde der Survey die Dotirung entzogen und sie dadurch gezwungen, ihre so trefflich begonnenen Arbeiten abzubrechen. Doch auch diese unvollendeten Forschungen, welche in dem vorliegenden Band Aufnahme gefunden, bilden höchst wichtige Beiträge zur geologischen Kenntniss des Nordwestens und legen rühmliches Zeugniss ab für die erfolgreiche Energie des Hrn. Pumpelly und seiner Mitarbeiter, der Herren W. M. Davis, George H. Eldridge, Bailey Willis und J. E. Wolff. In dem weiten Gebiet der Survey, fast $^1/_4$ der Union umfassend, waren zu Beginn der vorliegenden Forschungen an drei Orten brauchbare bituminöse Kohlen bekannt: zwischen Livingston am oberen Yellowstone-Fluss und Bozeman an den Quellen des Ost-Gallatin-Flusses; am Mullens-Pass, etwa 15 e. Ml. nordwestlich von Helena im mittleren Montana; sowie bei Wilkeson und Carbonado zwischen dem Mt. Rainier und dem Puget-Sound im Territorium Washington.

Diese Stellen dienten als Ausgangspunkte der geologischen Untersuchungen. Im Bozeman-Distrikt wurde zunächst das Ausgehende von 2 oder 3 Flötzen bituminöser Kohle auf viele Meilen nachgewiesen und erschlossen; ein gleiches geschah mit noch grösserem Erfolg, unter den grössten, durch mächtigen Urwald verursachten Schwierigkeiten, bei Wilkeson. Bemerkenswerth ist es wohl, dass nördlich des 45° n. Br. die Kreideschichten des östlichen Gehänges der Rocky Mts. und der westliche Abhang des Kaskadengebirges bituminöse Kohlen bergen, während in den weiten, vom oberen Columbia durchströmten Ebenen und Gebirgsländern zwischen jenen grossen Ketten, die auf das Vorhandensein von Kohlen gerichteten Untersuchungen Bayard T. Putnam's von nennenswerthem Erfolg nicht gekrönt wurden. — Was die Kohlenfelder am östlichen Abhang betrifft, so vermochte R. Pumpelly selbst den annähernden Verlauf des Ausstreichens der Flötze auf eine Strecke von mehreren Hundert e. Ml. vom Tetonfluss im Süden längs des Dearborn- und Sun-Flusses, am nördlichen Gehänge der Big Belt Mts. hin, zu den Highwood Mts. und durch die Judith-Landschaft bis fast an den nördlichen Theil des bogenförmig gekrümmten Missourilaufs nachzuweisen. Wie indess Eldridge's Untersuchungen lehrten, sind innerhalb dieses fast 4 Breitengrade ausgedehnten Feldes die Flötze nur an wenigen Punkten bauwürdig. Braunkohlenflötze, zuweilen 7 bis 8 F. mächtig, unterlagern die grosse, vom Yellowstone und Missouri sowie deren Zuflüssen durchströmte, aus Schichten der Kreideformation bestehende Ebene. Am Gehänge des grossen Gebirges ändert die Kohle ihre Beschaffenheit, sie wird zu einer wahren bituminösen, backenden Kohle. Doch mit dieser vortheilhaften Ver-

änderung des Kohle selbst ist leider eine Abnahme der Mächtigkeit und eine starke Verunreinigung durch erdige Theile verbunden.

Die werthvollen Ergebnisse der Forschungen in Montana sind niedergelegt in den Arbeiten: Bituminöse Kohlen und Braunkohlen des Nordwestens, von R. Pumpelly; Beziehungen der Montana-Kohle zu den älteren Formationen, von W. M. Davis nebst Bemerkungen zu einer Liste von Versteinerungen aus den betreffenden Schichten (Kreide, Jura, Carbon, Untersilur) von R. P. Whitfield; und Studien über die eruptiven Gesteine des centralen Montana (Granit, Diabas, dioritischer Granit, Quarzporphyr, Hornblende-Andesit, Augit-Andesit (spärlich), Liparit, echte Trachyte und Basalte), von Waldemar Lindgren. „Ein Theil der Basalte enthält wesentlich Plagioklas; ein anderer Theil bildet eine neue Gruppe „Analcim-(Nosean-)Basalte“. Ursprünglich aus Nosean, Augit und Olivin bestehend, gingen sie mit der Umwandlung des Noseans in Analcim-Basalte über. Diese Gesteine bilden Gänge, zuweilen dichtgedrängt.“ — Der Arbeit von Lindgren reiht sich eine mit zahlreichen Profilen und Kartenskizzen begleitete Schilderung der Kohlenbecken Montana's von George H. Eldridge an.

Die gesammten Forschungen der North. Transcont. Survey haben ausserdem einen Ausdruck gefunden in einer geologischen Karte der „Cretaceous bituminous Coal Region of Central Montana, Upper Missouri River Basin“ in 5 Blättern, Maassst. 4 Miles zu 1 Zoll; deren topogr. Grundlage durch A. D. Wilson, deren geologische Daten durch R. Pumpelly, J. E. Wolff, Wm. M. Davis, Wald. Lindgren, G. H. Eldridge geliefert wurden.

Den Schluss der Northern Transcontinental-Forschungen bildet Bailey Willis' Bericht über die Kohlenbecken des Territoriums Washington, nebst Kartenskizze eines Theils der Skagit-Kohlenlagerstätte (der Skagitfluss mündet gegenüber der Fuca-Strasse in den Puget Sound), einer geolog. Karte des Wilkeson Kohlenbeckens, des westlichen Gehänges und der Gletscher des Mt. Rainier, einer Karte des Green River-Kohlenbeckens sowie zahlreicher Profile und Skizzen dieser zuvor fast unbekannten Gebiete.

Da es dem Vortragenden vergönnt war, mit Herrn Bailey Willis, in seinem Forschungsgebiet gastlich aufgenommen, einige Ausflüge nach dem Crater-Lake und den Gletschern des Mt. Rainier oder Tacoma zu machen (s. Sitzungsber. v. 12. Jan. 1885), so kann er nicht umhin, seine lebhafte Anerkennung angesichts der schönen Karte, welche 5 grosse Gletscher des Riesenvulkans nebst den Thälern. des Puyallup- und Carbon-Rivers (Maassstab 126 720 : 1) darstellt, auszusprechen, dass eine so überaus schwierige Arbeit, wie die geologische Untersuchung eines Gebiets, bedeckt mit dem grossartigsten

Wald, den die Erde trägt, zu einem glücklichen und rühmlichen Abschluss gebracht werden konnte.

Anmerkungen zu den Sitzungsberichten vom 4. Februar und vom 3. März 1884 betreffend einige Gesteine von Lake View (3 e. Ml. nördlich Carson City) und von Virginia City

In jenen früheren Mittheilungen (Briefe an Excellenz v. Dechen) geschah Erwähnung des merkwürdigen Granit-Schiefer-Contakts in den Bahneinschnitten von Lake View, welcher in überzeugender Weise sowohl die mechanische Gewalt, welche an der Gesteinsgrenze stattgefunden, lehrt als auch die petrographischen Veränderungen beider Gesteine nahe ihrem Contakt. — Der herrschende Sierra-Granit ist bereits früher gekennzeichnet worden als ein Gemenge von vorherrschendem Plagioklas, Orthoklas, Quarz, Biotit, Hornblende nebst accessorischem Titanit (s. a. a. O. S. 72; über die mikroskopische Beschaffenheit des Sierra-Granits s. die verdienstvolle hinterlassene Arbeit M. Schuster's „Mikroskopische Beobachtungen an californischen Gesteinen". N. Jahrb. f. Min. Beil.-Bd. V. 1887. S. 451).

In der Nähe des Schiefer-Contakts verändert sich das Ansehen dieses oft einem typischen Tonalit vollkommen gleichenden Gesteins, indem Biotit und Hornblende zurücktreten, die Feldspath-Gemengtheile eine andere Beschaffenheit annehmen, Turmalin und Epidot als accessorische Bestandtheile sich hinzugesellen. Die Korngrösse dieses Contaktgranits wechselt sehr, indem der Feldspath bald 3 bis 4 cm grosse Partien bildet, bald die Körner desselben gleich denen des Quarzes nur 1 bis 2 mm erreichen. Die gen. Gemengtheile besitzen in diesen Gesteinsvarietäten stets unregelmässige Begrenzungen. Der Feldspath-Bestandtheil ist von verschiedener Art. Typischer Orthoklas ist wohl überall vorhanden, wird aber meist an Menge übertroffen durch trikline Feldspathe: Mikroklin und Plagioklas (Oligoklas). Was die Beobachtung bereits an Ort und Stelle vermuthen liess (Sitzungsber. 4. Febr. 1884 S. 24; Anmerkung), dass Mikroklin vorhanden, wird durch die mikroskopische Wahrnehmung bestätigt. Recht bemerkenswerth ist es wohl, dass der typische Orthoklas unreiner und mehr zersetzt, der Mikroklin freier von staubförmigen Einschlüssen und frischer ist. Zuweilen zeigt der Feldspath auch eine schriftgranitähnliche Verwachsung mit Quarz und zwar in der Weise, dass einzelne Feldspathkörner annähernd radial angeordnete, unregelmässig keilförmige Quarzpartien einschliessen. Plagioklas ist nicht nur in Verwachsung mit Orthoklas, sondern auch in selbständigen Körnern vorhanden. Biotit, Muskovit, Hornblende, Turmalin, Epidot treten in den Contaktvarietäten des Granits bei Lake View mehr sporadisch und nesterweise auf, während Titanit in linsenförmigen oder rhombischen Schnitten wohl in keinem Dünnschliffe fehlt.

Der „krystallinische Schiefer“, welcher in dem zu Carson City geschriebenen Berichte nicht näher bezeichnet wurde, ist ein feinschuppiger Hornblendeschiefer, wesentlich bestehend aus Hornblende und Quarz. Mehr untergeordnet treten auf Epidot und zwar theils in primären, theils in entschieden sekundären Gebilden; Plagioklas in vereinzelten Körnern, Orthoklas bald spärlich, bald reichlicher; Magnetit. — In nesterförmigen Partien ist die Hornblende zuweilen deutlich makroskopisch entwickelt. Im Dünnschliff zeigt sie sich vorzugsweise unregelmässig begrenzt, zuweilen an den Enden zerfasert. Der Epidot betheiligt sich in Form kleiner rundlicher Körnchen einerseits an der Zusammensetzung des Gesteins, andererseits erscheint er als Adern, Schnüre, Kluftausfüllungen. Die Hornblende ist zuweilen in solcher Weise mit Epidot erfüllt, dass die Annahme der Entstehung des letzteren Minerals aus Hornblende sich fast zwingend aufdrängt. — Titanit fehlt auch hier nicht. — Das Eindringen des Granits in diesen Schiefer, welches in grossartiger Weise in jenem Bahneinschnitt von Lake View vor Augen liegt, wiederholt sich in Form feiner Adern auch im Dünnschliff. Dieser Granit hat alle Kennzeichen der eben geschilderten Contaktvarietät. — In einem der Dünnschliffe, welcher einen Contakt des Schiefers mit einer Granitapophyse darstellt, wurde neben überwiegender Hornblende auch etwas Augit erkannt.

In der oben erwähnten Mittheilung geschah auch Erwähnung der die Gesteine der Comstock-Lagerstätte betreffenden Untersuchungen George F. Becker's, welche in dem wichtigen Werke; Geology of the Comstock Lode and the Washoe District, with Atlas, 1882, niedergelegt sind. Es sei hier nur daran erinnert, dass Becker sowohl petrographisch, als auch geologisch und kartographisch die Gesteine des Comstockgebiets d. h. der Umgebung von Virginia City schied in vortertiäre: Diabas, Quarzporphyr, Glimmerdiorit, Diorit; und tertiäre: älterer Hornblende-Andesit, Augit-Andesit, jüngerer Hornblende-Andesit. Seitdem ich jenen Bericht erstattete, ist den Gesteinen in Rede eine erneute mikroskopische Untersuchung gewidmet worden seitens der HH. Arnold Hague und Joseph P. Iddings[1]). Diese Herren wurden durch das Studium der Vulkane der pacifischen Küste und ihrer Gesteine zu einer umfassenden mikroskopischen Untersuchung der in Rede stehenden Comstock-Gesteine geführt. Sie hatten an der pacif. Küste die Wahrnehmung gemacht und durch das Mikroskop bestätigt gefunden, dass glasige und krystallinische Gesteine lediglich Grenzglieder desselben Magma's sind, und dass „ein krystallinisch körniger Diabas“, welcher in den

1) On the Development of Crystallisation in the igneous rocks of Washoe, Nevada; U. St. Geol. Survey, Bulletin No. 17. Washington 1885.

Schluchten des Mount Rainier gesammelt wurde, nichts anderes sei, als eine krystallinische Varietät des Hypersthenandesits, welcher den Sammlungen zufolge den grössern Theil des Vulkans konstituire. Zur Bewahrheitung ihrer Ansicht eines Uebergangs zwischen Gesteinen mit glasiger Grundmasse zu solchen mit granitischem Gefüge schien ihnen der durch einen grossartigen Bergbau bis zu 3000 F. Tiefe erschlossene Washoe-Distrikt trefflich geeignet. Das Material zu ihren mikroskopischen Untersuchungen verdankten die HH. Hague und Iddings den umfangreichen Sammlungen des Hrn. Becker, welcher, wie bereits früher erwähnt, der geologisch-petrographischen Erforschung des Gebiets in Rede fast ein Jahr gewidmet hatte.

Die Ergebnisse des neueren mikroskopischen Studiums weichen nun in hohem Maasse von dem Resultat der Forschungen Beckers ab, wie man aus folgenden Schlussthesen der neueren Arbeit erkennt: Die Eruptivgesteine des Washoe-Distrikts gehören ausschliesslich der Tertiärepoche an. Der sog. körnige Diorit und der Diabas sind identisch mit dem Augit-Andesit, indem sie einen einzigen eruptiven Körper darstellen. Der sog. porphyrartige Diorit ist identisch dem Hornblende-Andesit und mit letzterem Namen zu bezeichnen. Der sog. Glimmer-Diorit ist ein und dasselbe wie der jüngere Hornblende-Andesit, beide Gesteine von gleichem Alter. Auch der Quarzporphyr ist von tertiärem Alter und ist theils mit dem Dacit, theils mit dem Rhyolith zu vereinigen. Endlich ist der jüngere Diabas identisch dem Basalt mit dem einzigen Unterschied, dass jener nur in einem wenig mächtigen Gange erscheint, während der Basalt deckenförmig gelagert ist. Die Richtigkeit ihrer Ergebnisse begründen die Verfasser nicht nur durch mikroskopische Untersuchung, sondern auch durch geologische Forschung an Ort und Stelle, wie aus der Bemerkung hervorgeht (S. 26): „One of the writers was geological assistant to Mr. Cl. King when he made his study of the Comstock mines in the winter of 1867—68 and is quite familiar with the occurrence of the igneous rocks of the Washoe district."

Es kann hier nicht gewagt werden, in die Diskussion dieser schwierigsten petrographisch-geologischen Frage einzutreten [1]). Gewiss wird es aber einem Jeden, der nach den Dioriten, Diabasen und Quarzporphyren Deutschlands und ihrem geologischen Auftreten seine Ansichten gebildet hat, recht schwer zu glauben, dass die in vielen Varietäten jenen ähnlichen, ja gleichen Gesteine Washoe's mit den tertiären vulkanischen Felsarten zu vereinigen sind. Nur eine kritische Bemerkung möge zu der schätzenswerthen Arbeit der Herren Hague und Iddings gestattet sein; sie betrifft den Ausgangspunkt der ganzen Betrachtung bezw. Forschung, die oben

1) s. Rosenbusch, Mikrosk. Physiographie d. massigen Gesteine, S. 677.

bereits erwähnte Identifizirung eines körnigen Diabases aus den Schluchten des Mt. Rainier (Tacoma) mit dem Hypersthen-Andesit, welcher die höheren Theile des Riesenvulkans zusammensetzt.

Diese Behauptung beruht ohne Zweifel auf einem Irrthum. Dass wahre Diorite und Diabase, vortertiäre Eruptivgesteine in den Thälern jenes mächtigen Gebirges und so auch an manchen andern Punkten der Kaskadenkette vorkommen, dürfte in den Sitzungsberichten vom 12. Januar 1885 wohl in überzeugender Weise dargelegt sein. Ohne mich in Bezug auf die Washoe-Gesteine für die Ansicht George Becker's oder für die von Hague und Iddings vertretene Theorie entscheiden zu wollen, wird es erlaubt sein, bei Schilderung einiger Gesteine aus der Umgebung von Virginia City (Washoe-Distrikt) die lediglich ihrer petrographischen Beschaffenheit entsprechenden Namen zu wählen.

Quarzdiorit, liegendes Nebengestein des (gegen SO. fallenden) Comstockganges, körniges Gemenge von Plagioklas, Quarz, Hornblende und Biotit; beide letztere Mineralien z. Th. in Epidot umgewandelt; viel Eisenkies; Titaneisen, dessen Peripherie mit Leukoxen-Körnchen bedeckt ist. Das Gestein braust an zahllosen Punkten, auch auf scheinbar frischem Bruche, mit Säuren. Kalkspath ist u. d. M. auch in kleinen Interstitien der andern Gemengtheile deutlich erkennbar.

Quarzdiorit vom östlichen Gehänge des Mt. Davidson, nahe der Wasserleitung, körniges Gemenge von Plagioklas, Hornblende, wenig Quarz, Titaneisen mit Leukoxen. Während der Plagioklas sich als noch sehr frisch erweist, ist die Hornblende bereits zum Theil chloritisirt, wobei sie sich in schuppige Aggregate auflöst.

Diorit von Virginia City, körniges Gemenge von Plagioklas, Hornblende, Titaneisen mit Leukoxen. Die Plagioklase, welche sehr überwiegen, zeigen eine noch sehr frische Beschaffenheit, während die Hornblende bereits in weit vorgeschrittener Zersetzung sich befindet.

Dioritporphyr von Virginia City; in einer sehr spärlichen Grundmasse, welche vorzugsweise aus kleinen Chloritblättchen und Epidotkörnchen zu bestehen scheint, liegen Plagioklas, Hornblende, Chlorit, Epidot, Titaneisen mit Leukoxen. Die Grundmasse tritt zuweilen so zurück, dass ein rein körniges Aggregat entsteht. An accessorischem Quarz fehlt es nicht ganz, sodass dies Gestein den beiden vorigen durchaus enge sich anschliesst. — Mehr als der erste Anblick glauben lässt, ist das Gestein bereits der Zersetzung anheimgefallen. Die Plagioklase sind trübe und anscheinend zu einem feinkörnigen Aggregat von Kaolin geworden, welches nur noch äusserst schwach die polysynthetische Zusammensetzung des ursprünglichen Minerals erkennen lässt. Inmitten dieser Umwandlung haben

sich zuweilen einzelne frischere Plagioklas-Lamellen erhalten. Auch die Hornblende ist sehr zersetzt und zum grössten Theil in Chloritschüppchen und Epidotkörnchen umgeändert. Der Epidot tritt auch in bis 1 mm grossen Körnern selbständig im Gestein auf.

Dioritporphyr von Virginia City; eine Grundmasse von eigenthümlich gekörneltem Ansehen umschliesst sehr vorherrschende Plagioklase, Hornblende, Titaneisen und sekundär gebildete Epidotkörner, letztere vorzugsweise in der Hornblende auftretend. Die Plagioklase sind, wenn auch nicht in gleichem Grade wie bei der vorigen Varietät, der Zersetzung anheimgefallen. Die Hornblende zeigt auffallend wechselnde Grade der Umwandlung; bald wenig verändert, bald der Substanz nach fast gänzlich verschwunden.

Diabasporphyr von Virginia City; sowohl die Grundmasse wie auch die ausgeschiedenen Gemengtheile sind in weit vorgeschrittener Zersetzung. Neben Augit ist oder war Hornblende vorhanden, doch beide der Substanz nach verschwunden, umgeändert in Chlorit und Epidot. Einer gleichen Umwandlung unterlag auch der Biotit. Die Plagioklase sind kaolinisirt und mit Chlorit, Muskovit, Kalkspath erfüllt. Letzterer kommt auch in etwas grösseren Partien und Schnüren vor. Titaneisen, theilweise in Leukoxen verwandelt. Kalkspath, Quarz und Epidot bilden auch Schnüre und Kluftausfüllungen. Viel Eisenkies. Dies Gestein ähnelt nach Herrn Dr. Hussak, welcher die Güte hatte, mich bei diesen Bestimmungen zu unterstützen, ausserordentlich einem Gestein von Shibu in Japan, welches ein durch Fumarolenthätigkeit umgewandeltes vulkanisches Gebilde sein soll.

Diabasporphyrit vom Mt. Davidson, dunkel-grünlichgrau, dem blossen Auge fast dicht erscheinend. Das Gestein ist gänzlich verändert; eine durchgreifende neue Aggregirung hat stattgefunden. Der Dünnschliff lässt, mit der Lupe betrachtet, bei geeigneter Beleuchtung ein anscheinend conglomeratisches Gefüge erkennen, bedingt durch die Umrisse der ehemals vorhandenen, jetzt gänzlich veränderten Gemengtheile. Diese conglomeratischen Felder sind theils durch neugebildete Mikrolithe, theils durch Erfüllung mit Titaneisen charakterisirt. Das ursprüngliche polysynthetische Gefüge der Plagioklase ist vollständig verloren gegangen.

Während ich die bisher erwähnten Gesteine selbst am Fundorte sammelte, wurden die folgenden beiden mir in Virginia City, bezw. in Reno übergeben.

Andesit, als Gang anstehend 4 Miles westlich von Virginia City. Der Anblick dieses Gesteins lässt wirklich in Zweifel, ob wir es zu den vulkanischen oder zu den vortertiären stellen sollen. Makroskopisch zeigt es in dunkelgrauer Grundmasse bis 1 mm gr. Plagioklase und bis 4 mm gr., weiss zersetzte Hornblende-Nadeln.

Das Gestein braust stark mit Säure. U. d. M. erkennt man, dass die Hornblende in ein Gemenge von vorherrschendem Kalkspath und mehr untergeordnetem Chlorit verwandelt ist, welches durch dichte Säume von Magnetit die ursprüngliche Form der Hornblende noch verräth. Auch der Plagioklas ist ganz verändert und mit Zersetzungsprodukten erfüllt. Chlorit ist ebenfalls in der Grundmasse zur Ablagerung gekommen. Dies Gestein ist recht ähnlich manchen erzführenden Varietäten der „Grünsteintrachyte" Ungarns.

Hornblende-Andesit aus dem Washoe-Bezirk, ein typisch-vulkanisches Gestein. Die Hornblende, makroskopisch schwarz, erscheint im Dünnschliff grün, stark pleochroitisch, die Grundmasse besteht wesentlich aus kleinsten Plagioklas-Mikrolithen, darin grössere, sehr frische Plagioklase und Magnetitkörnchen.

Professor Ludwig demonstrirt eine von ihm entworfene Wandtafel über den Bau der Blastoideen, welche in den von Leuckart herausgegebenen zoologischen Wandtafeln erschienen ist und sich hauptsächlich an die im Jahre 1886 veröffentlichte Monographie des Blastoiden von Etheridge und Carpenter anlehnt.

Dr. Pohlig legt den Gypsabguss eines fossilen Elephantenmolaren von Sevilla in Spanien vor, welcher von einer anderen Species und auch offenbar von älterer Lagerstätte (Friedhof daselbst) herstammt, als der vom Vortragenden auf der letzten Herbstversammlung unseres naturhistor. Vereines besprochene von Cantillana in der Provinz Sevilla; auch ersteres Exemplar verdankt Redner der zuvorkommenden Güte des Herrn Professors Salvador Calderon in der genannten Stadt. Während der früher erörterte Molar der mediterranen Zwergrasse des *Elephas antiquus* zugeschrieben werden musste, gehört der vorliegende zu den grössten seinesgleichen; es ist ein rechter oberer Backzahn von 0,31 m Länge, 0,098 m grösster Breite und 0,21 m Höhe; die Anzahl der Schmelzscheiben ist 14 nebst einer hinteren Talonlamelle, vorn ist möglicherweise eine oder die andere Lamelle durch die Abkauung verloren gegangen, welche letztere sich dann bis auf 11 weitere Schmelzscheiben erstreckt hat. Dieses Exemplar steht Zähnen des italienischen *Elephas meridionalis* sichtlich am nächsten, gewisse Abweichungen veranlassen indess den Vortragendea, dasselbe zu seiner Rasse *E. (meridionalis) trogontherii* zu zählen (vergl. diese Berichte, December 1887), als welche jenes auf altdiluviale und nicht pliocaene Herkunft hinweist. Eine genauere Beschreibung der Zähne findet man in des Vortragenden Travertinmonographie.

Derselbe theilt die Skizze von dem Fragment einer in dem Leipziger zoologischen Institut aufbewahrten rechten Schädelhälfte

mit, welche offenbar unsere wenigen deutschen Vorkommnisse von dem fossilen „*Ovibos moschatus*“ um ein weiteres vermehrt. Redner fand das Exemplar als „*Bos cavifrons*“ bezeichnet und ohne Fundortangabe vor, möglicherweise ist dasselbe, sammt mehreren Resten des *Elephas primigenius* und *Rhinoceros tichorhinus*, von einer Ausgrabung zu Möckern bei Leipzig in jenes Museum gelangt. Die Anzahl der sicheren deutschen fossilen Exemplare des seltenen Glacialthieres steigt damit auf 14, von welchen sich Reste von 3 Individuen in Bonn befinden (aus rheinischem Lös), 2 in Berlin (von dem Kreuzberg und von Thiede), je eines in Breslau, Halle, Jena, Leipzig, Hannover, Mecklenburg, Stuttgart (von Langenbrunn) und Neutitschein; das 14., ein rheinisches, ist nach Schaaffhausen (mündl. Mitth.) in Sicht.

Dr. Pohlig legt ferner eine umfassende Serie der Fragmente metamorphischer Gesteine aus den vulcanischen Gebilden des Siebengebirges vor, welche ersteren Redner in den letzten 8 Jahren sorgfältig gesammelt und deren Studium vorläufig abgeschlossen hat. Eine Beschreibung der wichtigsten unter diesen Vorkommnissen erscheint gleichzeitig mit Vorliegendem in Aufsatzform durch den Vortragenden in den „Verhandlungen“ unseres naturhistorischen Vereines.

Professor Rein besprach die eigenartigen und hochinteressanten Erscheinungen, welche der Märjelen-See bietet, und erläuterte dieselben an Karten und Photographieen. An der Ostseite des mächtigsten Eisstromes der Alpen, des Aletsch-Gletschers, öffnet sich in 2350 m Höhe zwischen Eggishorn und Strahlhörnern ein gegen das untere Ende des Fieschergletschers gerichteter Thaleinschnitt, dessen Sohle zum Theil von dem grünen Märjelen-See bedeckt wird. Derselbe hat eine grösste Tiefe von 25 m, ist gegen 280 m breit und etwa drei Mal so lang. Auf seiner Westseite bespült er den Aletsch-Gletscher, der hier senkrecht mit einem 12 bis 15 m hohen Profil emporragt und durch Abstürze von Zeit zu Zeit die kleinen Eisberge liefert, von denen gewöhnlich ein bis zwei Dutzend auf dem See schwimmen und demselben das Ansehen einer Polarlandschaft im kleinen geben, ein Bild, wie es die Alpen sonst nirgends bieten. Im Herbste vorigen Jahres ging nun eine kurze Mittheilung aus der Schweiz durch viele Zeitungen, dass der Märjelen-See in der Nacht vom 3. auf den 4. September sich einen Weg unter dem Aletsch-Gletscher hin gebahnt und am untern (1353 m hohen) Ende desselben sein Wasser mit dem der Massa vereint der Rhone zugeeilt und diese dadurch bei Brieg um 1,7 m gestiegen sei. Zum Glück war auch diesmal, wie in früheren ähnlichen Fällen, der Wasserstand der Rhone ein niedriger, sodass die gewaltige Zufuhr des halben Märjelen-Sees mit über 5 Millionen Raum-Meter keine Ueberschwem-

mung bewirkte. Doch wird der Canton Wallis nun nicht länger zögern und die schon lange beabsichtigte Verbindnng des Märjelen-Sees mit dem Abfluss des Fiescher-Gletschers herstellen, damit der See, wenn sein Wasser eine gewisse Höhe erreicht hat, abfliessen und die bisherige Menge von etwa 10 Millionen Raum-Meter auf ungefähr die Hälfte vermindert werden kann.

Prof. Wallach machte Mittheilung über die Natur des ätherischen Oels einiger Eucalyptus-Arten. Einen Hauptbestandtheil des Oels von Eucalyptus globulus bildet das Eucalyptol $C_{10}H_{18}O$. Diese Verbindung ist, wie vor einigen Jahren schon nachgewiesen wurde, identisch mit dem Hauptbestandtheil des Cajeputöls (Cajeputol) und des Wurmsamenöls (Cineol) (vergl. Wallach, Annal. d. Chem. Bd. 239, 21). Die Constitution dieser zu den Terpenen in engster Beziehung stehenden Verbindung ist noch unbekannt. Im Verlauf einer Untersuchung, welche der Vortragende in Gemeinschaft mit Herrn E. Gildemeister ausführte, wurde nun festgestellt, dass das Eucalyptol (und selbstverständlich also auch das Cajeputöl und Wurmsamenöl) bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat ganz glatt sich in eine schön krystallisirende Säure überführen lässt. 250 gr Eucalyptol lieferten über 100 gr reine Säure. Dieselbe krystallisirt wasserfrei, schmilzt bei etwa 198^0 und scheint ihrem Verhalten nach eine Lactonsäure zu sein. Eine nähere Untersuchung dieser für die Kenntniss der Constitution der Terpene sehr wichtigen Verbindung ist im Gang.

Eine ganz andere Zusammensetzung als das ätherische Oel von Eucalyptus globulus zeigt das Oel von Eucalyptus amygdalina, welches als australisches Eucalyptusöl in den Handel kommt und durch Vermittelung des Herrn H. Fritzsche in Leipzig bezogen wurde. Auffallender Weise enthält dieses Product so gut wie gar kein Eucalyptol, sondern besteht zum grossen Theil aus einem eigenthümlichen, noch wenig bekannten Terpen, dem Phellandren, welches dadurch ausgezeichnet ist, dass es mit salpetriger Säure eine feste, krystallisirende Verbindung eingeht. Das Vorkommen von Phellandren war bis dahin nur in dem ätherischen Oel einiger Foenikulum-Arten und in dem von Phellandrium aquaticum beobachtet worden.

Endlich wurde auch erwähnt, dass man die Nitrosyl-chlorid-Additionsproducte der Terpene und anderer ungesättigter Kohlenwasserstoffe in sehr bequemer Weise dadurch bereiten kann, dass man ein aequivalentes Gemenge von Kohlenwasserstoff und Amylnitrit mit conc. Salzsäure schüttelt.

Sitzung der Naturwissenschaftlichen Section vom 6. Februar 1888.

Vorsitzender Prof. Rein.

Anwesend 16 Mitglieder.

Dr. Johow wird als Mitglied aufgenommen.

Dr. Gurlt erläuterte ein wichtiges neues Werk über Neu-Seeland, „Handbook of New-Zealand Mines", welches eine vollständige Uebersicht des Bergwerksbetriebes dieser Colonie gewährt, und gegen Ende 1887 zu Wellington in Neu-Seeland nach amtlichen Quellen von W. J. M. Larnach herausgegeben wurde. Da nicht viele Exemplare des Buches nach Europa gekommen zu sein scheinen, so glaubte der Vortragende, auf diese neue Erscheinung besonders aufmerksam machen zu sollen. Das etwa 33 Bogen umfassende, mit 3 grossen Karten, 24 Illustrationen und mit mehreren statistischen Tabellen ausgestattete Buch ist in zwei Abtheilungen getheilt, von denen die erste den Bergbau auf Metalle, die zweite den auf Kohlen behandelt, an welche sich ein Anhang, enthaltend Mittheilungen über die Bergschulen, die wichtigsten Waldbäume, Baumaterialien, Mineralquellen und Bergwerksconcessionen in Neu-Seeland anschliessen. Wie die Colonie selbst, so ist auch ihre Bergwerksindustrie noch sehr jungen Datums. Die ersten Goldentdeckungen wurden 1861 in der Provinz Otago gemacht und lieferten in zwei Jahren über 1 Million Unzen Waschgold, während die Gewinnung aus Quarzgängen noch bis heute sehr unbedeutend ist. Im Jahre 1886 wurde Gold in den Provinzen Otago, Southland, Westland, Nelson, Marlborough, Wellington und Auckland gewaschen; davon sind bis Ende des Jahres über 11 Millionen Unzen im Werthe von $43^1/_4$ Million £ im Ganzen ausgeführt; die grössten Mengen kamen von Otago, Westland und Auckland. Das Waschgold von Neu-Seeland ist silberhaltig und hält von 5,5 bis 45 Procent Silber. Die Ausfuhr von Erzen, welche Silber, Kupfer, Chrom, Antimon und Mangan enthielten, sowie von Kohlen und Kauri-Gummi, dem Harze der Conifere *Damenara austrasis* hatte bis Ende 1885 einen Werth von 4 Million £, wovon über $3^1/_2$ Million £ auf den letzten Artikel kommen. Mithin liegt der Hauptwerth der Produktion Neu-Seelands noch bis jetzt im Golde; von Bedeutung scheint in Zukunft noch die Gewinnung von Mangan- und Chromerzen werden zu wollen. Das Vorkommen von Kohlen ist grösstentheils an die Tertiärformation gebunden, namentlich im Westen der beiden Inseln, während auch eine ältere Kohlenformation im Osten unter einer mächtigen Bedeckung von Tertiär und Kreide angetroffen wird; die Gesammtförderung von Kohlen betrug 1885 511.000 t. Zur Hebung des Berg-

baues ist in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Bergschulen für praktische Bergleute gegründet worden, welche von der Regierung unterstützt werden und eine segensreiche Wirkung versprechen, während eine höhere Ausbildung durch die Bergakademie zu Otago angestrebt wird, die mit der dortigen Universität in Verbindung steht.

Dr. Gurlt besprach im Anschlusse hieran ein interessantes Vorkommen von Scheelit in Neu-Seeland, zu Glenorchy am Wakutipu-See, in Waipori, auf Middle Island, welches an einen mächtigen Quarzgang im krystallinischen Schiefer gebunden ist und legte Stücke des Minerales vor.

Dr. C. Pulfrich machte Mittheilungen über die Lichtbrechungsverhältnisse des Eises und des unter 0° unterkühlten Wassers. Es ist dem Vortragenden während der letzten Frostperiode gelungen, mit dem von ihm construirten Totalreflectometer die Hauptbrechungsexponenten des Eises für das ganze Spectrum bis auf wenige Einheiten der 5. Dec. genau zu bestimmen und den Verlauf der Brechungsexponenten des bis — 10° unterkühlten Wassers endgültig festzustellen. Die letzte Frage ist besonders deshalb von grossem wissenschaftlichen Interesse, als die Dichte des Wassers bei + 4° ein Maximum hat und für Temperaturen unter 0° wieder steil abfällt. Im allgemeinen herrscht zwischen Brechungsexponent und Dichte eine Proportionalität, die aber nie streng richtig zutrifft und auch hier eine Abweichung erfährt, indem der Brechungsexponent des Wassers von 0° bis 100° stetig und unbekümmert um das Dichtigkeitsmaximum bei + 4° abnimmt. Die Aenderung des Brechungsexponenten in der Nähe bei Null ist aber sehr gering, und es scheint die von Rühlmann beobachtete Curve vor einem Wendepunkt zu stehen, der vielleicht unter 0° liegt. Entgegen den Wahrnehmungen Damiens, der bis — 8° eine weitere kleine Zunahme des Brechungsexponenten beobachtet hat, haben die Versuche des Vortragenden das unzweifelhafte Ergebniss gehabt, dass in der That ein Maximum vorhanden ist, dass dasselbe bei — 1,5° liegt und dass die Brechungsexponenten unterhalb — 1,5° entsprechend der Dichtigkeitsänderung wieder steil abfallen. Mit Rücksicht auf die geringen Werthe für Dichte und Brechungsexponent des Eises hat diese Thatsache auch die innere Wahrscheinlichkeit für sich. — Bei dem plötzlichen Erstarren des unterkühlten Wassers zeigte die an der horizontal liegenden Prismenfläche befindliche Eisfläche in grosser Schärfe und Klarheit die Doppelbrechung des Eises. Die Fläche steht senkrecht zur Axe des optisch einaxigen Krystalls. Die Doppelbrechung ist etwa 7 mal so schwach wie bei Quarz. Die Brechungsexponenten für Na-licht sind für Wasser $n = 1.33411$,

für Eis $n_0 = 1.309\,07$ $n_0 = 1.310\,38$. Es bietet sich die Möglichkeit, auch bei andern Körpern die Doppelbrechung auf diese Weise zu bestimmen. Während der Unterkühlung ordnen sich die einzelnen Körpertheilchen schon zu der Lage, die sie später beim Erstarren haben werden. Sodann wurden die Brechungsexponenten des Eises nach der Methode der Totalreflexion noch an solchen Flächen bestimmt, die aus der Eisdecke eines ruhig stehenden Wassers herausgeschnitten waren. Sämmtliche Flächen zeigten dieselben Eigenthümlichkeiten der Kreuzcurven bezüglich ihrer Bewegung und Polarisation, wie die eines vollständig ausgebildeten Quarzkrystalls. Die optische Axe steht senkrecht zur Gefrierfläche.

Dr. Pohlig legt die von Bach's lithographischer Anstalt in Leipzig für die Leopold.-Carol. Akademie fertiggestellten 10 Tafeln, 2 Doppeltafeln in Quart zu dem ersten Abschnitt des ersten Bandes (Elephanten) seiner Travertinmonographien vor, und hofft in Kurzem den betreffenden Band vollständig mitbringen zu können.

Derselbe zeigt ein bemerkenswerthes neues Manganerzvorkommen, welches ihm von Herrn Bergverwalter Frick in Weilburg eingesandt worden ist; es besteht aus Pyrolusit, Psilomelan, Braunit und bröckeligem, erdigem Manganit, welcher grössere Calcitdrusen mit wohlgebildeten spitzen Rhomboëdern enthält. Form, Grösse und Farbe des Calcites ist genau dieselbe, wie auch in den bekannten Manganerzen von Ilfeld an dem Harz und von Oehrenstock bezw. Elgersburg bei Ilmenau, an dem Thüringerwalde, wo die bemerkenswerthen Pseudomorphosen von Pyrolusit nach Calcit aufgefunden worden sind; es ist desshalb wahrscheinlich, dass ähnliche Afterkrystalle auch in den Weilburger Manganerzen sich noch finden werden.

Nach gefälliger mündlicher Mittheilung von Fabricius besteht das betreffende neue Vorkommniss, zu Mengeberg bei Weilburg, aus einem bis zu 7 m Mächtigkeit erreichenden Lager sehr werthvoller Manganerze, welche dem dortigen kalkigen Mitteldevon aufgelagert sind und Basaltschutt als Hangendes haben; die Erzmasse mag wohl ihre Entstehung Zersetzungsvorgängen in den dortigen eisenreichen Basaltmassen verdanken.

Dr. Pohlig spricht sodann über die Eintheilung der oberen thüringischen Trias, auf Grund seiner, namentlich bei den zahlreichen Eisenbahnbauten seit 1870 in Thüringen gewonnenen neuern Beobachtungen. Der Vortragende hatte seine umfangreichen Arbeiten über die Trias zwischen Thüringerwald und Harz vorläufig unterbrochen, um einerseits zunächst dringendere Untersuchungen zum Abschluss zu bringen, andererseits einige in Aussicht stehende Publicationen anderer Autoren über den Gegen-

stand abzuwarten, — wird aber das genannte Werk seinerzeit wiederaufnehmen.

Die deutsche „Trias“ wurde von v. Alberti, jener seiner Bezeichnung entsprechend, in drei Abtheilungen gebracht, auf Grund der petrographischen Verhältnisse in erster Linie. Nach dem palaeontologischen Gepräge indessen, welches heutigen Tages als das einzig maassgebende bei Gliederungen fossilführender Schichtencomplexe gelten darf, zerfällt auch die deutsche Trias, gleich der ausserdeutschen, nach dem Vortragenden in nur zwei Hauptstufen, deren jede in ersterer ihre marine, litorale und limnische Entwickelung übereinander hat, und danach wieder in verschiedene Unterabtheilungen sich sondert.

Die obere Trias beginnt nach dem Vortragenden überall in Deutschland, auch linksrheinisch, mit fossilreichen Werksteinbänken über der keuperartigen, oft salz- und gypshaltigen, also eine Hebung markirenden fossilarmen Bildung, welche man als mittleren Muschelkalk“ zu bezeichnen sich gewöhnt hat, und welche sich petrographisch, wie in ihren spärlichen organischen Einschlüssen, eng an den „unteren Muschelkalk“ oder die Wellenkalkgruppe anschliesst.

Die untere, marine Abtheilung der oberen Trias, der Hauptmuschelkalk, gliedert sich nach dem Vortragenden bei Weimar und weiterhin in Thüringen scharf in vier übereinanderliegende Zonen, deren kartographische Sonderung, bei der grossen Oberflächenverbreitung der Abtheilung in wenig geneigter Lagerung, nicht nur leicht und sicher, sondern auch, zur Erreichung etwas grösserer Abwechselung in sonst einförmigen, grösseren Farbenflächen, erwünscht, in Ansehung der Wichtigkeit aber, welche die Verschiedenheit jener einzelnen Zonen für agronomische Verhältnisse hat, geradezu dringend geboten erscheint.

1. Die unterste jener Zonen des Hauptmuschelkalkes ist seither in den kartographischen Darstellungen bereits ausgeschieden gewesen: es sind die bis zu 10 m mächtigen, eine erneute plötzliche Senkung markirenden Werksteinbänke, oberen Terebratelkalke, auch Trochitenkalke (Striatakalke Schmid's), welche die constanteste aller Kalkbänke in der deutschen Trias, zugleich linksrheinisch, bilden und der Untergrund des Brachlandes an den Böschungskanten in unseren Triasgebieten sind.

2. Weiter hinauf folgen als zweite Zone die Discitesplatten, „Thonplatten“, thonige Plattenkalke mit vorwaltendem *Pecten discites* und regelmässigen Lettenzwischenlagen, „wie Blätter eines Buches übereinanderliegend“. Weiter sind diese Schichten charakterisirt bei Weimar etc. durch das massenhafte Vorkommen von *Ceratites minor*, ausschliesslich kleiner, nicht viel über 1 dm Durchmesser erreichender Formen, welche stellenweise wahre Ceratitenkalke bilden; auch eine Nautilusbank kommt

vor. Von besonderem Interesse ist das Auftreten eines durch fortgesetzte Untersuchungen sicher erwiesenen Ophiurenhorizontes in dem genannten Niveau, einer Wiederholung der gleichen durch den Vortragenden verfolgten Erscheinung in den unteren Wellenmergeln Thüringens.

Die „Discitesplatten" erreichen ebenfalls höchstens 10 m Mächtigkeit, und werden nach oben begrenzt durch den Horizont des *Ceratites enodis* und der kleinen *Terebratula cycloides*, deren Bank in Thüringen überall, bis nach der Würzburger Gegend hin, eine constante Leitschicht bildet. — Petrographisch charakterisirt sich diese Zone gegenüber den unterlagernden Werksteinbänken durch ihren Thongehalt, also durch geringere Unfruchtbarkeit des aufliegenden Bodens.

3. Weit günstigere Ackerverhältnisse bewirkt das Zutagetreten der dritten Zone, der „Nodosenletten" des Vortragenden. Diese auch etwa bis 10 m mächtige Schichtenfolge hat nur noch einzelne dickere Kalkplatten in ca. meterweiten Distanzen je voneinander; die Hauptmasse besteht aus dunkeln Letten mit dünnen sandigen und mergeligen Plättchencomplexen. Unter den zoologischen Eigenthümlichkeiten ist die augenfälligste: das massenhafte Vorkommen der typischen grossen, breitrückigen und stark knotigen *Ceratites nodosus*, deren eigentliches Lager dort ist, und welche gleichfalls wahre Ceratitenbänke bei Weimar etc. bilden. Ausserdem ist bereits in diesem Niveau die grössere Menge der Fisch- und Saurierreste bemerkenswerth.

4. Die oberste Zone des Hauptmuschelkalkes von Thüringen bis Lothringen, von Hannover und Braunschweig bis Bayern bilden die „Semipartitenmergel" des Vortragenden. Schon Speyer und andere haben auf die besondere Häufigkeit des *Ceratites semipartitus* in den oberen Schichten des thüringischen Hauptmuschelkalkes aufmerksam gemacht, ohne indessen eine Abgrenzung zu versuchen, auf welche allerdings nur durch grössere Aufschlüsse, wie an Eisenbahnbauten, hingeleitet werden konnte.

Die Verhältnisse der „Discitesplatten" und „Nodosenletten" deuten auf stetige langsame Hebungen der betreffenden Gegenden in damaliger Zeit seit der Ablagerung der Werksteinbänke oder untersten Zone; die „Nodosenletten" schliessen aber in Thüringen überall nach oben ab mit einer bis zu 1 m mächtigen festen Kalkbank und überlagerndem Plattencomplex, welche wieder eine schwache Senkung markiren. Leicht kenntlich ist dieser Horizont auch an der Masse der charakteristischen septarienartigen, hellen und kreidigen grösseren Mergelkugeln. Die Platten enthalten unter anderem die „schaligen Sandsteine", „Fischschuppenschichten" Schmid's und werden von einer mächtigeren Mergelmasse überlagert, in welcher *Ceratites semipartitus* ebenfalls noch vorkommt, in Gesellschaft zahl-

reicher Fisch- und Saurierreste des Hauptmuschelkalkes. Das Ganze ist bis zu 10 m mächtig und wird überlagert und gegen die Lettenkohle abgegrenzt durch die unterste, Anoplophoren führende Ockerbank der letzteren Abtheilung.

Die Ceratiten der Semipartitenmergel sind die grössten Cephalopoden der Trias gewesen und haben häufig bei Weimar etc. $^1/_3$ m Scheibendurchmesser erreicht; auch die Saurier und Fische des Hauptmuschelkalkes haben in jenem obersten Niveau des letzteren ihre grössten Dimensionen und die stärkste Individuenzahl erreicht. — Ceratitenformen, welche dem *C. semipartitus* am nächsten verwandt sind, finden sich bereits in den Nodosenletten über der Bank des *C. enodis,* haben aber nicht einmal die Grösse des Letzteren erreicht, also höchstens 1 dm Durchmesser.

Die Mergel dieser Zone sind in der Tiefe felsenhart, lösen sich jedoch auf den Halden an der Luft nach wenigen Wochen bereits zu einem blätterigen Mus auf. —

Für die eingehendere Charakterisirung und Specialprofile meiner vier Hauptmuschelkalkzonen, sowie für die weitere Gliederung der deutschen Trias muss ich auf mein später erscheinendes Werk verweisen; den hier vorgetragenen Passus habe ich in skizzenhafter Form aus der reichen Fülle neuen Materiales herausgegriffen, weil mir dies speciell für die geologische Kartographie nützlich zu sein schien. Unter meinen neuen palaeontologischen Erfunden aus der zunächst überlagernden Abtheilung, der Lettenkohle, in Thüringen mag ich an dieser Stelle als bemerkenswerth zunächst diejenigen von Coniferenzapfen (*Glyptolepis*) hervorheben, welche bisher nur südlich von dem Thüringerwald bekannt waren, sowie von *Megalosaurus crenatus,* von welchem man bislang nur spärliche Reste aus der schwäbischen Lettenkohle unter der Bezeichnung *Zanclodon* oder *Cladeiodon* (Quenst.) *crenatus* Plien. besass. Beide Funde wurden von mir bei Weimar gemacht.

Die genannten Reste phytophager Dinosaurier aus der Lettenkohle sind die ältesten bisher überhaupt von solchen Sauropsiden sicher bekannten und daher von besonderem Interesse. Die „Ornithichniten" des amerikanischen Connecticutthales, welche zweifellos auch von einem Dinosaurier, einem Iguanodonartigen Thiere herrühren, verweisen meiner Ansicht nach schon auf ein posttriasisches, dem der Iguanodonfährten führenden Deistersandsteine näher stehendes Alter des „red sandstone", welcher jene Fussabdrücke dort enthält.

Professor Rein berichtet über die Bedeutung und rasche Entwickelung von Leadville. Diese Minenstadt des Staates Colorado, am oberen Arkansas 3100 m hochgelegen, besteht erst seit 11 Jahren, d. h. seitdem man hier reiche silberhaltige Bleierze fand

und Menschen von allen Richtungen herbeiströmten, sie auszubeuten. Wo 1877 nur ein einfaches Grubenhaus zu sehen war, breitet sich jetzt eine grosse Stadt aus mit gegen 30 000 Einwohnern. Die letzte Jahresausbeute der Gruben ringsum betrug über 12 Millionen Dollars, der Gesammtertrag aber seit ihrer Eröffnung wird auf mehr denn 132 Millionen Dollars veranschlagt.

Sodann legte Professor Rein das Januarheft des Scottish Geographical Magazine vor mit einer bemerkenswerthen Arbeit von John Murray „über die Höhe des Landes und die Tiefe des Oceans." Der Verfasser berechnet darin die mittlere Meerestiefe zu 3804 m und die mittlere Höhe des Landes zu 686 m, Zahlen, welche alle bisherigen Rechnungen der Art weit übersteigen.

Prof. E. Gieseler referirte über Herz' Beobachtungen über den Zusammenhang zwischen Licht und Elektrizität.

Sitzung der Naturwissenschaftlichen Section am 5. März 1888.

Vorsitzender: Prof. Rein.

Anwesend 22 Mitglieder, 2 Gäste.

Dr. Reinhertz wird als Mitglied der Gesellschaft aufgenommen.

Dr. Gurlt sprach über das verheerende Erdbeben an der Riviera, am 23. Februar 1887, auf Grund der während desselben und nach demselben gesammelten Beobachtungen von Bergrath Gustav Wolf in Halle a. S. und Professor Ch. E. Weiss in Berlin, die Beide zur Zeit sich in San Remo befanden, und ihre Untersuchungen kürzlich veröffentlicht haben; der Erstere in einer besonderen kleinen Schrift mit drei Figurentafeln, der Letztere im Bd. 39, Heft 3 der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Der Vortragende war durch die Güte des Bergrath Wolf in den Stand gesetzt, die verheerenden Wirkungen des Erdbebens an Gebäuden und Kirchen durch Vorlage mehrerer grosser Photographien zu erläutern, namentlich in den Orten Diano Marina, Bajardo, Bussana und Castellaro. Der erste Stoss wurde in San Remo um 6 Uhr 20 Min. morgens beobachtet, während das Seismograph auf dem 120 km entfernten Observatorium zu Moncalieri bei Turin den Anfang des Stosses um 6 Uhr 21 Min. 50 Sec. registrirt hat. Das von dem Apparate aufgezeichnete Diagramm weist dann zunehmende horizontale Schwankungen nach Westen nach, die um 6 Uhr 22 Min. 6 Sec. am stärksten sind, darauf etwas nachlassen, um 6 Uhr 22 Min. 15 Sec. nach Osten übergehen

und 17 Sec. mit fast gleicher Stärke anhalten, daher der Stoss eine Dauer von 43 Secunden hatte, während man dieselbe in San Remo auf etwa 30 Secunden schätzte. Dem ersten Stosse folgten 6 bis 7 Minuten später ein zweiter von 5 bis 6 Secunden, endlich gegen 9 Uhr vormittags ein dritter von gleicher Dauer nach. Der erste Stoss war weitaus der heftigste und richtete auf 140 km Länge an der ligurischen Küste grosse Zerstörungen an; er wurde auch noch in nordsüdlicher Richtung bis nach Corsica und in die Alpen verspürt. Am meisten hatten die Orte Diano Marina, Pompejana, Castellaro, Bajardo und Bussana zu leiden und hunderte von Menschenleben gingen in Bajardo, Bussana und Castellaro durch Einsturz der Kirchen verloren, in welchen die Bevölkerung am Aschermittwoch gerade zum Frühgottesdienste versammelt war. Den Stössen ging jedesmal ein starkes Getöse voraus, indem sich in der Erdkruste die Schallwellen schneller fortpflanzten, als die gleichzeitig entstandenen Erschütterungswellen, wodurch sie gewissermaassen zur Warnung dienten. Das Erdbeben ist seiner Art nach zu den tektonischen Spaltenerdbeben zu zählen, wie das von Belluno am 29. Juni 1873, daher sein Verbreitungsgebiet ein längliches ist und seine Homoseisten, oder Linien gleicher Zeit und Stärke der Erschütterung, die Gestalt einer langgezogenen Ellipse annehmen. Die Stösse erfolgten von NO. nach SW. in scheinbar horizontaler Richtung; sie wurden auf Felsboden, z. B. in Monte Carlo, am schnellsten weiter geleitet, während sie sich im Diluvialdoden, wie zu Diano Marina, oder in lockeren Mergelschiehten, wie zu Castellaro und Bussana, stauten und dadurch an Intensität und verderblicher Wirkung zunahmen.

Dr. Gurlt besprach alsdann ein soeben erschienenes Werk des schwedischen Landesgeologen Edvard Erdmann zu Stockholm über das Steinkohlenvorkommen in Schweden: „Beskrifning öfver Skånes Stenkolsfält och Grufvor.“ Bekanntlich ist Skandinavien sehr arm an fossilen Brennstoffen. Zwar kennt man auf Bornholm im Liassandsteine einige schwache Steinkohlflötzchen, und im Jahre 1868 wurde von dem Geologen Tellef Dahll auf Andö, der nördlichsten Insel der Lofotengruppe, eine Liasmulde mit fünf Kohlenflötzen von 4 bis 22 Zoll Mächtigkeit entdeckt; doch sind sie ebensowenig bauwürdig. Derselbe fand auch in Finnmarken in der Nähe des Altenfjord in einer stark metamorphisirten Formation auf dem Beskadas Fjeld und an der Mündung der Macyokka Elv in die Alten Elv im Barrivarre-Berge zwei Kohlenflötze von 6 und 7 Fuss Mächtigkeit, jedoch ist die Kohle graphitartig, zerreiblich und so stark von Schwefelkies durchzogen, dass sie zum Brennen nicht geeignet ist. Dahll glaubt dieses Vorkommen dem Carbon zurechnen zu können, was auch wahrscheinlich richtig ist,

als auf Beeren-Eiland, nördlich vom Nordcap, die Carbonformation durch echte Steinkohlenpflanzen, wie Calamiten, Lepidodondren und Sigillarien mit bis zu 2 Fuss mächtigen Flötzen am Mount Misery und der Kohlenbucht unzweifelhaft nachgewiesen ist. Endlich findet sich auch auf dem westlichen Spitzbergen, südlich der Hinloopen Straat, an mehreren Stellen der Kohlenkalk mit wohlerhaltenen und z. Th. riesigen Arten von Productus, Spirifer und Terebratula, daher am Vorhandensein der echten Steinkohlenformation im hohen Norden kein Zweifel sein kann. Die vorliegende Arbeit, von der das erste Heft erschien und die von der Schwedischen Landesuntersuchung herausgegeben ist, behandelt das einzige bauwürdige Steinkohlenvorkommen des Nordens, nämlich das in der Provinz Schonen, in der Nähe des Oeresundes und der Umgegend der Stadt Helsingborg. Ueber dasselbe hat Edvard Erdmann schon 1872 eine sehr werthvolle Monographie veröffentlicht, doch da sich seitdem die Kohlenindustrie des Gebietes bedeutend entwickelt hat, so schien eine neue und umfassendere Bearbeitung geboten. Als Leopold von Buch die Gegend 1806 besuchte, fand er nur ein Kohlenflötz bei Höganäs im Abbau, dessen Kohle zum Betriebe einer Glashütte benutzt wurde. Seitdem sind mehrere andere durch Bohrungen aufgefunden worden, namentlich in den letzten 12 bis 15 Jahren, und die Zahl der jetzt bekannten Flötze beträgt z. B. 5 im John Molin-Schachte. Im Jahre 1884 förderten 7 Gruben bei Höganäs, Billesholm, Bjuf, Skromberga und Bosarp ungefähr 316,000 t sehr gute Steinkohle, nebst 120,000 t vorzüglichen feuerfesten Thon nnd etwas Thoneisenstein. Die Schrift giebt in dem 1. Theile die historische Entwickelung der Kohlenindustrie, die bis 1571 zurückreicht; im 2. Theile die geologische und technische Beschreibung. Die Kohlenformation liegt dem Keuper auf und gehört dem Räth oder unteren Lias an, wie durch Pflanzenreste constatirt ist. Sie bildet im Silur eine lange, von NW—SO gezogene Mulde, die aber in 3 Abtheilungen getrennt ist. Ihre grösste Breite hat sie im Norden zwischen Oeresund und Skelder Viken. Sie zieht sich dann bei Eslöf schmal zusammen und erstreckt sich mit steil stehenden Flügeln bis in die Gegend von Ystad. Sehr ausführlich ist die Beschreibung der Hauptgrube zu Höganäs mit vielen Profilen, Grubenbildern und Plänen, welche den Schluss des 1. Heftes bildet. Eine kleine geologische Karte in Farbendruck macht die Lagerung klar, die durch Verwerfungen mehrfach gestört ist. Die Kohlenförderung aus diesem verhältnissmässig kleinen Vorkommen ist doch von grosser Bedeutung für den Betrieb der schwedischen Eisenbahnen. Es ist überdies nicht ausgeschlossen, dass sich dieselbe Kohlenformation auch noch auf der dänischen Seite des Sundes, aber unter wahrscheinlich starker Bedeckung der Kreideforma-

tion, in der Gegend von Helsingör würde auffinden lassen; darüber könnten nur Tiefbohrungen Aufschluss geben.

Privatdocent Johow theilt anschliessend an eine früher von ihm publicirte Arbeit über chlorophyllfreie Humusbewohner Westindiens Beobachtungen über einige brasilianische Saprophyten mit, welche Herr Dr. H. Schenck aus Siegen während der Jahre 1886 und 1887 bei Rio de Janeiro, Pernambuco und Theresopolis gesammelt hat. Die den Familien der Triuriaceen, Burmanniaceen und Orchideen, und zwar den Gattungen *Sciaphila*, *Burmannia*, *Gymnosiphon*, *Wullschlaegelia* und *Pogoniopsis* angehörigen Pflanzen zeigen nicht allein in der Gestaltung ihrer vegetativen Organe manche Eigenthümlichkeiten, die sich deutlich als Anpassungen an ihren von den grünen Pflanzen abweichenden Ernährungsmodus zu erkennen geben, sondern sie sind auch gleich den parasitischen Gewächsen durch gewisse Anomalieen in dem Bau ihrer Samen und ihrer Embryonen ausgezeichnet. Vortragender schildert unter Demonstration zahlreicher Habitusbilder und anatomischer Zeichnungen zunächst die äussere und innere Structur des Wurzelsystems, wobei er besonders auf die bei allen chlorophyllfreien Saprophyten sich findende sogenannte Mycorrhiza eingeht, gibt sodann eine kurze Uebersicht über die anatomischen Verhältnisse des Stammes, so weit sie für die physiologische Pflanzenanatomie von Interesse sind, und erörtert endlich die Embryologie der Triuriaceen, aus welcher sich einige für die Systematik dieser Familie wichtige Schlussfolgerungen ergeben.

Privatdocent Dr. H. Klinger theilte die Resultate mit, welche er bei Fortführung seiner Untersuchungen über die Einwirkung des Sonnenlichts auf organische Substanzen erhalten hat. Als Versuchsobject dienten im wesentlichen Lösungen von Phenanthrenchinon in verschiedenen organischen Substanzen. Es hat sich herausgestellt, dass Aldehyde, Ketone, ungesättigte Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe, Aethybenzol u. s. w. sehr leicht im Sonnenlicht auf das Chinon einwirken. Bei Anwendung von Acetaldehyd bezw. Benzaldehyd wurden gut krystallisirende Verbindungen erhalten, die sich wie Aether des Phenanthrenhydrochinons verhalten; ihre Zusammensetzung ist $C_{14}H_8O_2.C_2H_4O$ bezw. $C_{14}H_8O_2.C_7H_6O$. — Ferner berichtete derselbe über zwei neue Trinitroazoxybenzole $C_6H_2(NO_2)_2 N_2OC_6H_3(NO_2)$, die er gemeinschaftlich mit Herrn Zuurdeeg sowohl aus Azoxybenzol wie auch aus Azobenzol dargestellt hat. Das bei 186° schmelzende ist eine Ortho-, das bei 175° schmelzende ist eine Meta-Verbindung.

Prof. Ludwig demonstrirte ein Schlitten-Mikrotom, welches nach den Angaben von Prof. Spengel durch den Mechaniker Becker

in Göttingen gefertigt ist. Dasselbe hat im wesentlichen die Form des Thoma-Jungschen Instrumentes, unterscheidet sich aber hauptsächlich durch zwei Verbesserungen. Einmal sind die Gleitbahnen für den Object-Schlitten und den Messerschlitten statt aus Metall aus dicken Glasplatten angefertigt, wodurch das lästige Einölen überflüssig und das Instrument im ganzen billiger geworden ist. Zweitens kann auch der Messer-Schlitten durch den Zug einer über vier Rollen laufenden Darmsaite mit Hülfe einer Kurbel mechanisch geführt werden, wodurch die Gleichmässigkeit der Schnittführung erheblich gesteigert und gesichert wird.

Geheimer Bergrath Fabricius legte die im Auftrage des k. k. Ackerbau-Ministers Grafen Falkenhayn von dem k. k. Ministerialrathe Ritter von Friese zu Wien im Jahre 1887 mit einer Erläuterung herausgegebenen Bilder von den Lagerstätten des Silber- und Bleierzbergbaues zu Přibram und des staatlichen Braunkohlenbergbaues zu Brüx in Böhmen mit folgenden Bemerkungen vor.

Seit längerer Zeit sind in Oesterreich auf Veranlassung des Herrn Ressortministers alle interessanten Theile der dortigen Minerallagerstätten sorgfältig kartirt worden, um die genaue Kenntniss der Lagerstättenverhältnisse für die Zukunft zu erhalten. In dem wichtigen Bergbaubezirk von Přibram wurden ausserdem mehrere horizontale und vertikale Durchschnitte durch die mittelst der Grubenbaue aufgeschlossenen Erzlagerstätten markscheiderisch hergestellt und so das Verhalten der dortigen Erzgänge unter sich und zu den Grünsteingängen ersichtlich gemacht. Aus der grossen Zahl der vorhandenen Bilder enthält das vorliegende Werk folgende, ein hohes Interesse beanspruchende Karten:

Eine Uebersichtskarte von Přibram und Umgegend,

2 horizontale Durchschnitte im Maassstabe von 1:2000 und zwar in der 710 m tiefen 24. Bausohle der Adalbert-Maria-Grube und in der 740 m tiefen 25. Bausohle der Adalbert-Maria- und Franz-Joseph-Grube,

5 vertikale Durchschnitte in demselben Maassstabe und in der Richtung von Osten nach Westen durch die Schächte August, Maria, Adalbert, Prokop und Franz Josef und die benachbarten Grubenbaue,

105 Gangbilder in $^1/_{20}$ der wirklichen Grösse, wovon 28 dem Adalbert Hauptgang, 17 dem westlich fallenden liegenden Gang, 6 dem Nordwestgang, 16 dem liegenden Gang, 11 dem Fundgrübener Gang, 15 dem Eusebi-Gang und 12 dem widersinnigen Gang angehören.

Ferner enthält das Werk eine Situationskarte von dem Staatsbraunkohlengrubenfelde bei Brüx nebst mehreren Profilen und Spezialdarstellungen, wodurch die Lagerung des dort bebauten Braun-

kohlenflötzes und die bekannt gewordenen Störungen desselben veranschaulicht werden.

Der Přibramer Bergbaubezirk liegt südwestlich von Prag auf dem linken Moldauufer und ist durch seinen alten und bedeutenden Bergbau, welcher auf reichen Blei- und Silbererzgängen umgeht, weit bekannt. Die dortige Erzförderung betrug im Jahr 1886 mit 5549 Arbeitern 13607 t Silbererze mit 35720 kg Silber- und 5294 t Bleigehalt im Gesammtwerth von 3,164,999 fl., wobei der Durchschnittswerth von 1 t Erz 259 fl. betrug; sie bildet den allergrössten Theil der Silbererzförderung in Oesterreich, welche im Jahre 1886 13 693 t Erze im Gesammtwerth von 3 180 528 fl. ausgemacht hat.

Der Přibramer Bergbau wird gegenwärtig schon in grosser Tiefe betrieben; die grösste dort bisher erreichte Tiefe beträgt 1080 m oder 3441 preuss. Fuss, ist daher mehr als viermal so gross, als die Höhe der Spitze der Ruine auf dem Drachenfels über dem Rheinufer, welche 839 preuss. Fuss beträgt.

Die Gesteine, in welchen die dortigen Erzgänge aufsetzen, bilden den südöstlichen Flügel des böhmischen Silurbeckens und gehören nach Barrande der Etage B desselben an. Sie sind versteinerungsleer, dem Granit aufgelagert und bestehen in der Richtung vom Liegenden zum Hangenden aus einer unteren Schieferzone, worauf eine Sandsteinzone folgt, welche von einer zweiten Schieferzone überlagert wird, worauf eine zweite Sandsteinzone folgt; sie sind in der ersten Sandsteinzone muldenförmig, in der zweiten Schieferzone fächerförmig gelagert, während die Schichten der ersten Schieferzone steil, diejenigen der zweiten Sandsteinzone weniger steil gegen Nordwesten einfallen. Das Hauptstreichen der Gebirgsschichten ist von Nordost nach Südwest in St. 3 bis 5. Im nördlichen Theile bei Přibram ist die Schichtenlagerung durch eine in St. 4 streichende und mit 71 Grad nordwestlich einfallende Lettenkluft gestört; im südlichen Theile bei Bohutin scheidet diese Lettenkluft die erste Sandsteinzone von einem dort auftretenden Granitvorkommen.

Diese 4 Gesteinszonen werden von 2 in St. 2 streichenden Grünsteinzügen durchsetzt, welche aus zahlreichen mächtigen Gängen und Stöcken bestehen und ganz überwiegend zum Diabas gehören. Auf dem westlichen Grünsteinzuge bewegt sich in der ersten Sandsteinzone der ausgedehnte Přibramer Bergbau; auf dem östlichen werden zur Zeit nur Versuchsbaue betrieben.

Der Hauptsitz der Silber- und Bleierzgänge ist die erste Sandsteinzone, in welcher besonders am nordwestlichen Flügel gegen die Lettenkluft und die zweite Schieferzone hin eine edle Erzführung auftritt, welche nach der Muldenmitte hin bis zur Unbauwürdigkeit abnimmt. Mit wenigen Ausnahmen treten die steil einfallenden Erzgänge, von welchen 7 die wichtigeren sind, im Grün-

stein selbst oder am Kontakt desselben mit dem Sandstein auf; auch verlassen sie oft den Grünstein am Hangenden oder Liegenden und kehren nach kurzer Erstreckung wieder zum Gesteinsgang zurück. Die Bildung der Erzspalten wird zum Theil der Kontraktion der Grünsteine zugeschrieben, wobei ein wiederholtes Aufreissen der Spalten erfolgt sein muss. Unabhängig vom Grünstein auftretende Gänge gehören einer früheren oder späteren Bildungsperiode an.

Die Erzgänge in der ersten Sandsteinzone haben meistens einen eisernen Hut und erscheinen erst in einer Tiefe von 60 m und mehr als Bleierzgänge. Die Gangausfüllung besteht in den edleren Mitteln aus Bleiglanz, Zinkblende, Spatheisenstein und Kalkspath, zu welchen auf mehreren Gängen noch sogenannte Dürrerze, d. h. in quarziger Gangart fein eingesprengte Theile von Bleiglanz, Rothgiltigerz, gediegen Silber, Sprödglaserz, Fahlerz und Antimon, hinzutreten, welche in rein geschiedenem Zustande 12% Blei und 0,6% Silber enthalten. Die Mächtigkeit der Erzgänge wechselt von 8 m bis zur Verdrückung und ist in mittelfestem feinkörnigem Nebengestein grösser, als in sehr zähem Grünstein oder grobkörnigem Sandstein. Die Erzgänge sind grösstentheils mit dem Nebengestein fest verwachsen; Saalbänder oder Lettenbestege sind nur da vorhanden, wo die Gänge im Grünstein auftreten. In der Gangmasse, welche auch Bruchstücke des Nebengesteins umschliesst, ist die Anordnung der Mineralien theils eine symmetrische bei deutlicher Parallelstruktur, theils eine massige und sphärische, oder auch eine regellose. Im ersten Fall bilden Zinkblende, Bleiglanz und Quarz die ersten Ansätze an den Spaltenwänden, darauf folgen Spatheisenstein, Schwerspath und Braunspath, dann auch wieder Quarz, der häufig mit Schnüren von Bleiglanz und Quarz durchzogen ist; die Mitte des Ganges besteht entweder aus Kalkspath oder aus Drusenräumen mit ausgebildeten Kalkspath- und Quarzkrystallen. Als jüngste Ausscheidung wird das gediegene Silber angesehen, welches oft mit Silberglanz und Polybasit nesterweis auftritt. Ausser den genannten Mineralien kommen noch 71 andere Mineralien auf diesen Gängen vor. Das Haupterz ist der Bleiglanz, dessen Silbergehalt zwischen 0,1 und 0,7% wechselt. Beim Adalbert-Hauptgang ist die Zunahme des Silbergehaltes mit der Teufe nachgewiesen. Edle und taube Mittel wechseln auf den Erzgängen regellos miteinander ab; einzelne Gänge halten in der edlen Erzführung und Mächtigkeit bis zur grössten bisher erreichten Teufe aus, andere werden in grösserer Teufe taub oder verdrückt.

Die Erzgänge in der zweiten Schieferzone haben einen grösseren Gehalt an Zinkblende, Spatheisenstein, Kalkspath und Braunspath und mehr Bruchstücke des Nebengesteins; die symmetrische Anordnung der Mineralien ist in festem Nebengestein häufiger, die Erzmittel sind anhaltender, doch ist die Erzvertheilung regellos;

in oberer Teufe waren die Erzmittel anhaltender, als in der gegenwärtigen 432 m betragenden Bautiefe. Reiche, aus Fahlerz und Rothgiltigerz bestehende Anbrüche kommen auch vor, doch haben sie keine grössere Erstreckung und sind von einander durch lange taube Mittel getrennt. Der Bleiglanz hat einen geringeren Silbergehalt.

Die Braunkohlenablagerung bei Brüx gehört dem nordböhmischen Tertiärbecken an und ist Gegenstand eines lebhaften Bergbaues, bei welchem im Jahre 1886 mit 8352 Arbeitern 4 716 017 t Braunkohlen im Werthe von 5 788 870 fl gefördert worden sind. Hiervon entfallen auf das Staatsbraunkohlenbergwerk Brüx 228 743 t. Das Feld des letzteren liegt nördlich von Brüx und enthält ein 15 m mächtiges Hauptflötz, welches aus einer 11 m mächtigen Unterbank und einer durch ein braunes Lettenmittel davon getrennten 4 m mächtigen Oberbank besteht. Unter diesem Flötze tritt zunächst schwarzer Letten auf, welcher in grösserer Tiefe in weissen, blauen und grünlichen Letten mit Glimmersand übergeht, darunter folgt grober Quarzsand mit Gneisstücken. Im westlichen Feldestheile wurde bei Durchbohrung dieser liegenden Schichten eine Mineralquelle, der Brüxer Sprudel, erschlossen. Im Hangenden des Hauptflötzes kommen mehrere Braunkohlenflötze von geringerer, bis zu 4 m reichenden Mächtigkeit vor, welche wegen schlechter Qualität nicht abgebaut werden. Die Schichten zwischen und über diesen Kohlenflötzen bestehen aus gelben, braunen oder grauen bis schwarzen, theils sandigen Schieferthonen, welche Pflanzenabdrücke der Neogenformation führen.

Das Hauptflötz hat in dem vorgedachten Grubenfelde ein schwaches, nördliches Einfallen und gegen Süden eine muldenförmige Lagerung, in Folge deren es am Fusse des im Süden der Stadt Brüx gelegenen Schlossberges zu Tage ausgeht. Es wird von vielen Sprüngen durchsetzt, deren Klüfte mit zerriebener Kohle und Schwefelkies erfüllt sind; es neigt zur Selbstentzündung und führt stellenweise Schlagwetter. Im südlichen Feldestheile zieht sich von Nordost nach Südwest durch die Flötzablagerung eine grössere Störung, indem dort an Stelle des Flötzes ein breiter Lettenrücken auftritt. Bemerkenswerth sind die mit dem Juliusschachte II angetroffenen Hohlräume und Spalten im Hauptflötze, welche theils mit Wasser und Bruchtstücken von Kohle, Letten und Kiesen erfüllt, theils leer gewesen sind und den bergmännischen Arbeiten grosse Schwierigkeiten bereitet haben.

Allgemeine Sitzung vom 7. Mai 1888.

Vorsitzender Prof. Rein.

Anwesend 30 Mitglieder, 6 Gäste.

Der erste Theil der Sitzung war dem Andenken des langjährigen verstorbenen Mitgliedes Geheimen Bergrath Professor Dr. Gerhard vom Rath gewidmet, dessen Lebensbild Professor Rein als Vorsitzender entwarf.

„Vor 14 Tagen hat der Tod in unseren Kreis eine grosse, schwerauszufüllende Lücke gerissen. Unser langjähriges Mitglied Gerhard vom Rath, wegen seiner ausgezeichneten Eigenschaften von uns Allen hochgeschätzt, von Vielen als Freund geliebt, wurde plötzlich und unerwartet aus seinem thätigen Leben abgerufen. Ein hervorragender Gelehrter und edler Mensch, eine Zierde deutscher Naturforschung, unserer Gesellschaft, Universität und Stadt, schied so aus unserer Mitte. Da ist es denn natürlich, dass wir heute seines Lebens und Wirkens in Liebe und Dankbarkeit gedenken.

Gerhard vom Rath entstammte einer angesehenen protestantischen Familie der Rheinprovinz. Er wurde am 20. August 1830 als zweitältester Sohn von Joh. Peter vom Rath und dessen Ehefrau Philippine, geb. Merrem, zu Duisburg geboren. Im Frühjahr 1840 siedelte er mit seinen Eltern und sechs Geschwistern nach Köln über. Im darauffolgenden Herbst kam er mit seinem älteren Bruder zu einem Landpfarrer nach Haunsheim bei Dillingen an der Donau, von dem er seinen ersten Unterricht im Latein und Griechisch empfing, während ihn der Dorfschullehrer in den Elementarfächern unterwies. Nach zwei Jahren kehrte er in's Elternhaus nach Köln zurück und besuchte von da an die mittleren und oberen Klassen des Gymnasiums an Marzellen unter Leitung des Direktors Birnbaum. Nachdem er daselbst im Herbst 1848 seine Maturitätsprüfung bestanden hatte, liess er sich in Bonn als Student der Naturwissenschaften immatriculiren, verliess diese Universität jedoch nach einem Semester wieder, begab sich auf Wunsch seiner Eltern nach Genf, fand daselbst im Hause des Herrn Oberst Aubert, des nachmaligen Chefs des Eidgenössischen Generalstabs, freundliche Aufnahme und hörte an der Genfer Universität Astronomie bei Plantamour, sowie Gletscherkunde. Nach Beendigung der Vorlesungen unternahm er zu geologischen und geographischen Studien eine grosse Fusswanderung durch die Alpen vom Mont Blanc bis Wien und kehrte dann in die rheinische Heimath zurück. Bald darauf bezog er abermals die Universität Bonn und lag hier während drei Semestern, davon zwei mit seinen beiden jüngeren, noch lebenden Brüdern

Arthur und Emil, den Studien ob. Er hörte Astronomie bei Argelander, Chemie bei Bischof und die mineralogischen Fächer bei Nöggerath und Ferdinand Römer; auch arbeitete er unter Bischof's Anleitung im chemischen Laboratorium. Von Ostern 1851 an setzte Gerhard vom Rath seine naturwissenschaftlichen Studien in Berlin unter Magnus, Rammelsberg, Weiss und Gustav Rose fort. Namentlich zog ihn letzterer mächtig an und führte ihn zuerst gründlich in die Krystallographie ein. Im gastlichen Hause dieses seines Lehrers lernte er auch dessen Bruder, den Chemiker Heinrich Rose, ferner Poggendorff und Ehrenberg, Alexander v. Humboldt, sowie manche andere Koriphäe der Wissenschaft kennen. Zu seinen Studienfreunden aus jener Zeit zählte er immer Professor Jürgen Bona Meyer in Bonn und Professor A. Schneider in Breslau.

Am 9. Juni 1853 promovirte G. vom Rath in Berlin auf Grund einer umfassenden Untersuchung des Wernerit (Skapolith), die er im Laboratorium Rammelsberg's ausgeführt hatte, und eines „multa cum laude" bestandenen Examens. Hiermit brachte er seine Universitätsstudien zu einem vorläufigen Abschluss. Im darauffolgenden Herbst finden wir ihn in Begleitung seiner Eltern und Geschwister auf einer neunmonatlichen italienischen Reise. In Rom, wo die Familie den Winter verbrachte, widmete er sich eifrig dem Studium der Landessprache, sowie der Kunst. Darauf begab er sich mit seinem jüngeren Bruder nach Neapel, dann nach Sicilien, das beide zusammen mit J. Delius durchreisten. Dieser fand bald nach ihrer Rückkehr nach Neapel bei einer Vesuvbesteigung durch Absturz in den Krater einen jähen, frühzeitigen Tod.

Nachdem G. vom Rath mit den Seinigen im Sommer 1854 nach Köln zurückgekehrt war, wandte er seine Schritte abermals nach Berlin. Hier untersuchte er im chemischen Laboratorium von Heinrich Rose schlesische Grünsteine und andere Felsarten und unternahm dazwischen geologische Reisen nach Schlesien und Böhmen. Im August 1855 verliess er Berlin, begleitete Gustav Rose auf dessen geologischen Aufnahmen im Riesengebirge und kehrte endlich nach Köln zurück, um seine Habilitation in Bonn vorzubereiten. Dieselbe erfolgte Ostern 1856 für das Fach der Mineralogie und Geologie, welches er nun neben Nöggerath an unserer Universität vertrat. Für das Sommersemester 1856 finden wir von ihm Vorlesungen über Petrographie und geognostische Excursionen angekündigt. Von dieser Zeit an bis zu seinem Lebensende ist er volle 32 Jahre hindurch auch eines der thätigsten und anregendsten Mitglieder unserer Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde gewesen. Die Aufzählung seiner Vorträge und Mittheilungen füllt zehn Seiten des Catalogs unserer Verhandlungen.

Wir haben den Bildungsgang unseres theuren Freundes soweit

ziemlich ausführlich verfolgt, besonders desshalb, weil wir darin gewissermassen den Schlüssel finden können für die wissenschaftliche Richtung, in welcher derselbe seit dem Eintritt in das akademische Lehramt durch bewundernswerthen Fleiss, ungewöhnlich viel Geschick und Scharfsinn und überraschende Erfolge mehr als drei Jahrzehnte hindurch sich auszeichnete.

Auf der akademischen Rangleiter stieg G. vom Rath am 3. Juli 1863 zum ausserordentlichen — und am 13. April 1872 zum ordentlichen Professor empor. Im folgenden Jahre starb in Berlin sein Freund und Lehrer Gustav Rose, der am 6. August 1858 auch sein Schwiegervater geworden war. Den ehrenvollen Ruf, dessen Nachfolger zu werden, welcher am 12. Sept. 1873 an ihn erging, lehnte er nach reiflicher Erwägung aller Verhältnisse, namentlich mit Rücksicht auf seine leidende Frau, ab.

Erwähnen wir noch, indem wir anderen Ereignissen seines Lebens vorgreifen, dass er im März 1879 zum Rang eines Geheimen Bergraths befördert wurde. Um die Anstellung eines zweiten Ordinarius für sein Fach und seine Enthebung von den Pflichten eines Museum-Direktors zu ermöglichen, verzichtete er im Jahre 1880 auf sein Gehalt. Schwere Schicksalsschläge und der Wunsch, Zeit für grössere wissenschaftliche Reisen zu gewinnen, hatten ihn zu diesem Entschlusse geführt. Um noch unabhängiger von der Universität zu werden und solche Reisen auch ohne Erlaubniss seiner Vorgesetzten machen und ausdehnen zu können, wandte er sich im verflossenen Winter an den Herrn Minister mit der Bitte, ihn als ordentlichen Professor zu entlassen und zum ordentlichen Honorarprofessor zu ernennen. Dieser Wunsch wurde ihm durch allerhöchste Verfügung vom 25. Januar 1888 „und mit dem Ausdruck der wärmsten Anerkennung für seine langjährige verdienstreiche Wirksamkeit“ gewährt.

Haben wir so im Vorhergehenden des Bildungsganges und der äusseren Stellung unseres entschlafenen Mitgliedes gedacht, bei welchen der Gelehrte sich entfaltete, so müssen wir nun zur vollen Würdigung seines Wesens auch seine Familienverhältnisse kurz in Betracht ziehen. Seinen Eltern ist er stets ein dankbarer und gehorsamer Sohn, seinen Geschwistern ein lieber Bruder und treuer Freund gewesen. Den Vater verlor er schon im Jahre 1866. An der von ihm hochverehrten Mutter behielt er noch bis zu ihrem späten Lebensabend und Tode im Herbst 1887 eine allezeit treue Stütze und Beratherin. Sie kannte und verstand ihn völlig, nahm Theil an seinen Sorgen und Freuden und folgte mit hohem Interesse und Verständniss seinen Arbeiten und vielen Reisen.

Seine von ihm inniggeliebte Gattin Marie, geb. Rose, erkrankte ihm früh. Ein unheilbares Leiden brach bald die Kraft ihres Körpers; aber ihr Geist blieb ungeschwächt und die Seelenharmonie mit ihrem Manne ungetrübt. Ueber 20 Jahre lang trug

sie gottergeben und mit grosser Standhaftigkeit und Geduld ihr Leiden, bis der Tod sie im August 1880 erlöste. Gott hatte ihnen ausser früh verstorbenen Zwillingen im Jahre 1860 einen Sohn geschenkt. Hans vom Rath entwickelte sich körperlich und geistig nach Wunsch und war ein hochbegabter Knabe, der Eltern und Verwandten viel Freude machte. Am 5. Februar 1874 wurde ihnen auch dieses Glück genommen: eine tückische Krankheit entriss ihnen den 14jährigen hoffnungsvollen Jüngling. Da brach dem Vater nahezu das Herz. Seinem tiefen Schmerz hat er damals in verschiedener Weise Ausdruck gegeben. Zum Andenken an den vortrefflichen Schüler übergab er dem Gymnasium die Mittel zur Hans vom Rath'schen Stiftung. Im Jahre 1882, also zwei Jahre nach dem Tode seiner Frau, starb ihm auch die treue Pflegerin derselben, seine Adoptivtochter Julie Mieg, nach längerem schweren Krankenlager.

So stand denn Gerhard vom Rath ganz vereinsamt, tief gebeugt und lebensmüde in seinem Hause da, und selbst das Reisen und die Arbeit hatten ihren früheren Reiz verloren. Da brach ihm ein neuer Lebensmorgen an, voll Friede und Glück. An der Seite seiner zweiten Gattin Josephine, geb. Bouvier, fand er 1883 zur Freude aller Freunde und Verwandten den langentbehrten Sonnenschein des Lebens wieder. Sie wurde seine getreue Gefährtin auf seinen Ausflügen und Reisen, ein unverdrossener, verständnissreicher Gehülfe bei seinen Arbeiten, ein Gesinnungsgenosse und kluger Berather bei allen Werken der Liebe. Zum Wirken und Schaffen war neue Lust gekommen; er machte Reisepläne auf Jahre hinaus und Niemand ahnte, dass der Tod ihnen schon sobald ein Ende bereiten werde.

Nicht nach langer Krankheit oder von Alter gebeugt sank unser Freund dahin, sondern schnell und unerwartet, in voller Körperkraft, Geistesfrische und Schaffensfreudigkeit, und noch weit entfernt von den Jahren, die der Psalmist als Grenze des menschlichen Lebens bezeichnet. Im Begriff, eine Erholungs- und Studienreise nach Italien anzutreten, zur Seite seiner treuen Gattin und eines Freundes, traf ihn, den schlanken und mässigen Mann, am 19. April im Bahnhofe zu Coblenz der überraschende Hirnschlag. Schmerz- und bewusstlos sank er zusammen und blieb es, bis am 23. April ein sanfter Tod folgte. Die Glieder, die ihn so oft und sicher auf seinen zahlreichen Reisen in die verschiedensten Werkstätten der Natur und der Menschen getragen, versagten ihren Dienst gleichzeitig mit den klaren blauen Augen, welche sonst so rasch und scharf die eigenartigen Gebilde der leblosen Natur erfassten, und die zugleich ein treuer Spiegel seiner biederen Gesinnung und Herzensgüte waren, die mit Wohlgefallen auf allem Edlen ruhten und vom Hülfsbedürftigen sich nicht abwandten.

Am 26. April hat auf dem alten Friedhof zu Bonn das Grab

in welches er seine verstorbenen Lieben gebettet hatte, auch ihn aufgenommen. —

Die wissenschaftlichen Verdienste Gerhard's vom Rath liegen besonders auf mineralogischem, dann auch auf geologisch-geographischem Gebiete. In seinen epochemachenden krystallographischen Arbeiten erkennt man das scharfe Auge und die klare Beobachtungsgabe, die Sorgfalt und das Geschick des unermüdlich strengen und exacten Forschers. „Dieselben sind“, wie einer seiner hervorragenden Fachgenossen schreibt, „so ungeheuer umfangreich und eigentlich alle so bedeutend, dass ich kaum weiss, auf welche ich die Aufmerksamkeit besonders richten sollte. Es sind fast alle musterhafte klassische Arbeiten.“ — Ich kann hier nur einige derselben, diejenigen über die Feldspathe, den Leucit, Kalkspath, Humit, Quarz und den von ihm entdeckten Tridymit erwähnen und muss es einem competenteren Mitgliede unserer Gesellschaft, dem Herrn Professor Laspeyres überlassen, dieselben später in der rechten Weise zu würdigen. — Hatte G. vom Rath, der mit fast allen bedeutenden Mineralogen der alten und neuen Welt in Beziehung stand, durch diese oder auf seinen Reisen irgend ein werthvolles, seltenes Mineral erworben und untersucht, so war seine grösste Freude, es in die Universitätssammlung in Poppelsdorf zu tragen und diese damit zu bereichern. Dass dieselbe zu den werthvollsten und sehenswerthesten in Deutschland zählt, ist nicht zum geringen Theile sein Verdienst.

Vorwiegend geologischen Inhalts, doch auch mit eingestreuten werthvollen mineralogischen Notizen versehen, sind folgende Arbeiten: Geologisch-mineralogische Beobachtungen im Quellgebiet des Rheins (1862), Geognostische Mittheilungen über die Euganäsichen Berge bei Padua (1864), Der Vesuv (1871), Der Aetna (1872), Der Monzoni im südöstlichen Tirol (1875), Bericht über eine geologische Reise nach Ungarn (1876), Palästina und Libanon, geologische Reiseskizze (1881), Geologische Briefe aus Amerika (1884), Einige geologische Wahrnehmungen in Griechenland (1887).

Eine dritte Categorie von Publicationen enthält Reisebeobachtungen und Studien mehr allgemeinverständlicher Art. Hier zeigt sich erst recht des Verstorbenen Gabe, die verschiedenartigsten Gegenstände zu erfassen und mit Licht und Wärme zu behandeln. Neben der Natur zieht ihn der Menschen Leben und Treiben, Wohl und Wehe besonders an. Die Bedrückungen unserer Stammesgenossen in Siebenbürgen und der Indianer in Arizona gehen ihm gleich nahe. Er erwärmt sich an der aufopfernden Liebe der ersten katholischen Missionare im nordamerikanischen Westen, ebenso, wie an den Thaten eines William Penn im Osten. Einige dieser Schriften sind mustergültige Reisebeschreibungen und geographische Abhandlungen. Obenan in dieser Beziehung steht vielleicht die älteste

derselben: „Ein Ausflug nach Calabrien (1871) nach Reisebriefen. Zugeeignet meiner theuren Frau Marie, geb. Rose.“ Es folgen: „Erinnerungen aus Siebenbürgen (1875), Naturwissenschaftliche Studien, Erinnerungen an die Pariser Weltausstellung (1878), Siebenbürgen, Reisebeobachtungen und Studien (1880), Durch Italien und Griechenland nach dem heiligen Land, Reisebriefe, 2 Bde. (1882), Geographisch-geologische Blicke auf die Pacifischen Länder Nordamerikas, ein Vortrag (1885), Arizona, das alte Land der Indianer, Studien und Wahrnehmungen (1888)“ und endlich „Pennsylvanien, geschichtliche, naturwissenschaftliche und sociale Skizzen“. Sie erschienen an seinem Sterbetage. —

Gerhard vom Rath war wohlwollend gegen Jedermann, für jede Freundlichkeit von Herzen dankbar, für alles Edle rasch erwärmt. Das schwere Schicksal in seinem Hause hatte ihn geläutert, aber nicht verbittert. Es hatte ihm früh das Haar gebleicht, aber seine Kraft nicht gebrochen. Die Arbeit war ihm Bedürfniss und Genuss. Blick, Gang und Sprache zeigten die Energie seines Geistes an. Zu umfangreichen Kenntnissen gesellte sich ein bewundernswerther Wissensdrang. Ein fester, selbstloser, nur auf das Gute gerichteter Wille, der keine Ermüdung kannte und keine Bequemlichkeit suchte, wo es galt, der Wissenschaft und dem Wohle seiner Mitmenschen zu dienen, zeichneten den selten anspruchslosen, edlen Mann aus. Unentwegt vom Geiste der Zeit, sich seiner Aufgaben und Ziele klar bewusst, und im festen Glauben an eine höhere Bestimmung des Menschen ging er durch's Leben.

Er war ein frommer Mann. Die religiösen Ansichten eines so energischen, reinen und wahren Charakters konnten nicht verborgen bleiben. Er hat ihnen vielfach Ausdruck gegeben in Wort und Schrift. Dieselben waren wohl nicht ganz in Uebereinstimmung mit dem, was man gewöhnlich Orthodoxie nennt, aber fest auf die Bibel gegründet, in der er täglich las, mit der er so vertraut war, wie mit seinen Instrumenten. Er lernte aus ihr und dem Beispiel seiner Eltern echt christliche Liebe und evangelische Freiheit; sie war ihm Grundlage seiner Weltanschauung und Richtschnur seines Lebens; sie lehrte ihn Strenge gegen sich selbst und Milde in der Beurtheilung seiner Mitmenschen.

Im Wohlthun liess Gerhard vom Rath die linke Hand nicht wissen, was die rechte that. Darum würde es nicht nach seinem Sinn sein, noch auch gelingen, wollte man den Versuch machen und die zahlreichen Beispiele seines edlen, stillen Wirkens an die Oeffentlichkeit ziehen. Anders ist es mit mehreren seiner grösseren Stiftungen, die ihrer ganzen Natur nach nicht verborgen bleiben konnten. Hierher gehören ausser der schon erwähnten Haus vom Rath'schen Stiftung am hiesigen Gymnasium noch zwei, das sogenannte Knabenheim in Bonn und das „Arbeiterheim Wil-

helmsruhe" bei Köln. Mit ersterem bezweckte er in Ermangelung eigener Kinder einer beschränkten Zahl Söhne gebildeter, unbemittelter Wittwen eine gute Erziehung zu bieten. Auch hier gab er nicht bloss Geld, sondern sein Herz für die gute Sache; denn er wollte den Jungen Vater, Helfer und Berather sein. Denselben zu erzählen und Gottes Werke in der Natur vor Augen zu führen, war ihm, dem wahren Jugendfreunde, Erholung und Genuss.

Nach dem Tode seiner Mutter, an der er mit so viel Liebe und kindlicher Verehrung hing, fiel ihm ein beträchtliches Vermögen zu. Das änderte seine gewohnte, bescheidene Lebensweise nach keiner Richtung. Damals schrieb er: „Für mich beginnt, nachdem die Augen der Mutter sich geschlossen, ein neuer, der letzte Lebensabschnitt." Wie er, der sich nur als Verwalter des elterlichen Erbtheils ansah, seine Aufgabe in diesem, leider nur zu kurzen Lebensabschnitt auffasste, zeigt uns jene hochherzige Gabe zur Gründung des „Arbeiterheim Wilhelmsruhe". Dem Wohle der Arbeiter in den rheinischen Zuckerfabriken wird es nach dem Willen seines Stifters dienen und zugleich durch den Namen an die Fürsorge unseres unvergesslichen Kaisers für die Arbeiter erinnern. Es ist somit das erste Denkmal, welches Patriotismus und Nächstenliebe dem Andenken Kaiser Wilhelms auf rheinischem Boden errichtet hat.

Am 20. August 1860 schrieb Gerhard vom Rath an seine Gemahlin Marie aus der Schweiz: „Gestern hatte ich also mein 30. Lebensjahr vollendet. In früheren Jahren gedrückt durch eine häufige jugendliche Schwermuth, glaubte ich 30 Jahre nicht zu erreichen. Nun mir dies doch vergönnt wurde, so möge mir eine gnädige Vorsehung gewähren, dass ich erst zur Hälfte meinen Lebensweg durchlaufen. Noch ist es kein Jahrzehnt, dass ich angefangen habe selbständig zu arbeiten, noch nicht ein halbes, dass ich als Lehrer wirke. Wenn ich nun beides noch 30 Jahre fortsetzen könnte, so möchte ich hoffen, zum Gemeinwohl und zum Fortschritte der Wissenschaft nach Kräften beigetragen zu haben."

Dieser Wunsch ist, wie wir gesehen haben, bezüglich der Lebensdauer annähernd und hinsichtlich der Leistungen weit über Erwarten erfüllt worden. Sein Tagewerk ist beendet. Hat er sich durch dasselbe in der Wissenschaft und in seiner heimathlichen Provinz unvergängliche Denkmäler gesetzt, so nicht minder in vieler Herzen, auch unter uns. Sein Andenken bleibet in Segen."

Sodann legte Ingenieur Marx einen Nothverbandkasten vor, wie solche durch die Berufsgenossenschaften in Baiern seit 1. Mai d. J. obligatorisch eingeführt wurden. Demselben ist ein kleines Heft „Unfallverhütungsvorschriften der Bairischen Baugewerks-Berufsgenossenschaften" und eine „Kurze Anleitung zur ersten Hülfe bei Unglücksfällen in Fabriken, Werkstätten u. s. w." beige-

fügt. An jeder grösseren Betriebsstelle und ausserdem an den Aufnahme- und Zahlstellen der Arbeiter sollen — in Plakatform — diese gemeinverständlichen, kurzen Anleitungen für die erste Hülfeleistung bei Unglücksfällen sichtbar ausgehängt sein. Auf jeder Arbeitsbezw. Werkstätte muss ein Nothverbandkasten vorhanden sein, um bei Verwundungen oder sonstigen Unglücksfällen — bevor ärztliche Hülfe zur Stelle ist — den nothwendigsten antiseptischen Verband oder sonstige Hülfe leisten zu können. Es ist besonders hervorzuheben, dass der Nothverbandkasten auch Sublimat-Pastillen enthält, welche in Brunnenwasser löslich sind.

Professor Binz knüpft daran die Bemerkung, es fehle der von einem Münchener Docenten verfassten, von Herrn Marx vorgezeigten, sehr dankenswerthen „Anleitung zur ersten Hülfe bei Unglücksfällen" wie auch sonst häufig in ähnlichen Zusammenstellungen beim Beschreiben der am Erstickten oder Ertrunkenen künstlich anzustellenden Athmung die Darlegung eines nothwendigen Handgriffes, nämlich des Hervorziehens der Zunge des Verunglückten. Bleibe die Zunge in der Mundhöhle des Verunglückten liegen, so sinke sie dem Gesetz der Schwere folgend nach hinten und unten und versperre durch Niederdrücken des schon an und für sich nach abwärts geneigten Kehldeckels den Kehlkopfeingang. Die durch die künstliche Athmung eingepumpte Luft gehe dann meistens in den Magen, nicht oder doch ungenügend in die Lungen. Ziehe man die mit einem Taschentuche gefasste Zunge so weit wie möglich vor, so werde der Kehldeckel entlastet und etwas gehoben und die durch rhythmisches Zusammenpressen der unteren Rippen in Bewegung gesetzte Aussenluft könne nun ungehindert den Kehlkopfeingang passiren. Noch besser diene zum Heben des Kehldeckels ein Handgriff, der den Unterkiefer stark nach vorn rücke. Er bestehe darin, dass man die Daumen auf den Oberkiefer neben der Nase aufsetze und die vier Finger beider Hände hinter dem Winkel des Unterkiefers dicht unter dem Ohr beiderseitig hakenförmig einlege. Der nun mögliche kräftige Zug, welcher die untere Zahnreihe vor die obere bringe, wirke den anatomischen Verhältnissen gemäss und nach Ausweis eigens darüber angestellter Versuche (O. Kappeler) unmittelbar auf den Kehldeckel und hebe ihn ab vom Kehlkopfeingang. Selbstverständlich sei das Hervorziehen der Zunge oder des Unterkiefers und das taktmässige Zusammendrücken der unteren Rippen gleichzeitig und von zwei verschiedenen Personen auszuführen.

Professor Ludwig demonstrirte einige Exemplare der Sphaerularia bombi und knüpfte daran eine Schilderung des Baues und der Lebensweise dieses merkwürdigen Schmarotzers.

Dr. J. Geppert sprach über das Wesen der Blausäure-

vergiftung. Die giftigen Eigenschaften der Blausäure sind bereits im Jahre 1803 von Schrader entdeckt. Es ist bekannt, dass ihre Wirkung auf Lähmung lebenswichtiger Theile des Gehirns und Rückenmarks beruht. Welche chemischen Vorgänge aber zu dieser Lähmung führen, blieb bisher unbekannt. Die experimentelle Prüfung hat nun ergeben, dass das Eigenthümliche der Blausäurewirkung darin besteht, dass die Organe die Fähigkeit verlieren, den Sauerstoff, welchen ihnen das Blut zuführt, an sich zu reissen. Die Vergiftung ist eine innere Erstickung bei Gegenwart von überschüssigem Sauerstoff. Sämmtliche Theile des Körpers werden von der gleichen Giftwirkung betroffen: am schwersten leiden unter ihr die sauerstoffbedürftigsten Organe: das Gehirn und das Rückenmark. So erklärt sich die ungemeine Giftigkeit der Blausäure.

Dr. Pohlig legt eine von ihm entdeckte neue Edelsteinart, einen grünen Edelkorund, von ihm „Chlorosapphir" benannt, vor. Es sind wohlgebildete Krystalle von höchstens je 3 mm Länge und 2 mm Dicke, theils sehr lang und schlank, theils untersetzt, welche einem mit „Tufftrachyt" umwickelten Auswürfling von „Sanidingneiss", wesentlich aus Sanidin und Biotit bestehend, als charakteristischer accessorischer Gemengtheil in grösserer Menge eingewachsen sind; das beinahe kindskopfgrosse Stück stammt aus dem älteren siebengebirgischen Trachyttuff von Königswinter, und enthält auch Drusenmineralien, als: Sanidin, Titaneisen etc., ist deutlich geschichtet und lässt gleich den meisten metamorphischen Auswürflingen des Siebengebirges die Spuren bedeutender mechanischer Schichtenveränderungen erkennen.

Grünfarbige Korunde sind vorher nicht bekannt gewesen, obwohl das vorzugsweise grünfärbende Eisenoxydul als Farbstoff der blauen Sapphire angenommen wird, und Eisen zweifellos auch, als Oxyd, die Färbung der rothen Edelkorunde oder Rubine bewirkt hat. Dies waren die beiden einzigen bisher bekannten Edelkorundarten; aber auch von dem unreinen gemeinen Korund war grüne Färbung bislang nicht bekannt, vorwiegend vielmehr eine röthliche oder bläuliche, mehr oder minder in Grau übergehende.

Die Bestimmung der „Chlorosapphire" oder grünen Edelkorunde des erwähnten Sanidingneissblockes als solcher geschah auf Grund ihrer Härteverhältnisse und der ebenso charakteristischen Korund-Krystallform. Es sind sechsseitige Prismen mit starker horizontaler Streifung, bezw. treppenförmigem Aufbau ihrer Flächen, endigend in dem basischen Pinakoid, welches die bezeichnende dreieckige Zwillingsstreifung und, gleich den Prismenflächen, mehrfach zerfressenes Aussehen hat. Die grüne Färbung ist an verschiedenen Exemplaren abweichend, von ganz hellem, bläulichem Smaragdgrün bis zu prächtig tiefem gelblichem Olivengrün; eines der grössten Kry-

ställchen ist dagegen von der eigenthümlich grauen Farbe und Unreinheit des gemeinen Korundes. Dies Zusammenvorkommen verschieden gefärbter Individuen in demselben Handstück nebeneinander ist ebenfalls für Korund charakteristisch; ich fand sogar in dem weit kleineren, von mir (Verhandl. naturhist. Ver. Bonn 1888, pag. 92) beschriebenen Schieferfragment aus jüngerem Trachyttuff des Wintermühlenhofes neben gemeinem Korund rein blaue Sapphire.

Jene Chlorosapphirkrystalle kommen meist in Gruppen angereichert in dem Sanidinit vor und lassen sich aus dem zerreiblichen Gestein leicht herausnehmen. Kein anderer der nicht allzuseltenen derartigen offenbar aus Gneiss hervorgegangenen Auswürflinge des siebengebirgischen Tuffes hat bisher den Chlorosapphir geliefert. Auswürflinge der genannten Art sind meist in dem Anstehenden des Tuffes bereits zu Grus zersetzt. Ebenso ist ja das l. c. beschriebene Schieferfragment bisher das einzige aus dem Siebengebirge gefundene, welches Sapphir und gemeinen Korund in grösseren Exemplaren enthält. Es ist mir aber sehr wahrscheinlich, dass alle diese Korundmineralien in Wirklichkeit viel verbreiteter in den Gesteinen sind, als es nach dem Bisherigen den Anschein hat, und dass in zahlreichen Fällen Verwechselungen mit ähnlich aussehenden Mineralien stattgefunden haben.

Der Vortragende hat für die allgemeine Sitzung nur dieses eine, allgemeiner bemerkenswerthe Ergebniss, die Auffindung eines neuen Edelsteines, aus einer Fülle neuer Entdeckungen herausgegriffen, welche derselbe während der vergangenen Ferien in dem Siebengebirge, an dem Laacher See und in der Eifel gemacht hat und in den nächsten Sitzungen mittheilen will. Sollten von dem Chlorosapphir grössere, zu Schmucksachen brauchbare Krystalle gefunden werden können, so würden diese wegen ihrer Seltenheit und ihrer eigenthümlichen Farbe, diejenige des Smaragdes mit der grösseren Härte des Rubins und Sapphirs verbindend, von unschätzbarem Werthe sein, — wie es in wissenschaftlicher, mineralogischer Beziehung der oben beschriebene Erfund bereits ist.

Der vorliegende Auswürfling, ein vollkommenes Analogon der Laacher Sanidinite und gleich diesen mit „Tufftrachyt“ umwickelt, würde an sich völlig genügen, um die seither verkannte Tuffnatur der betreffenden siebengebirgischen Ablagerungen zu beweisen und die alte, freilich damals nicht genügend gestützte Horner'sche Ansicht von der Entstehung jener Schichten wieder zu Ehren zu bringen. Das Siebengebirge ist ursprünglich eine Kraterbildung gleich dem Laacher See, und die sieben Berge sind nur Trabanten derselben, successive an und in dem Krater emporgestiegen. Freilich hat die gewaltige Rheinerosion das tertiäre Kratergebilde, dessen Centrum vielleicht an dem östlichen

Stromufer in der Gegend des Petersberges lag, nachträglich grösstentheils zerstört.

Dr. Pohlig spricht sodann über sicilische Elephantenmolaren, unter Vorlage neuerdings erhaltener sehr guter Modelle solcher. Die betreffenden Verhältnisse Siciliens sind deshalb von so hervorragender Wichtigkeit, weil nach den Untersuchungen des Vortragenden dort auch die mediterrane Zwergform des Urelephanten *Elephas antiquus* sich gefunden hat, wie auf Malta, neben dieser aber die ausgewachsene Stammform, ferner *Elephas meridionalis* und eine diminutive Form des *Elephas priscus* Pohl. (non Goldf.), welcher mit dem heutigen afrikanischen Elephanten noch näher verwandt war, als *E. antiquus*. Das letztere Forschungsergebniss macht es nun in Verbindung mit osteologischen, insbesondere odontrographischen Verhältnissen der Malteser Elephantenfunde nahezu gewiss, dass neben den dortigen vorwaltenden Zwergformen des *Elephas antiquus* eine solche des *E. priscus*, wie auf Sicilien, auch auf Malta existirt hat, dass also in der That mehr als eine Art von Zwergelephanten auf letzterer Insel ebenfalls gelebt hat, — aber nicht in dem Sinne der englischen Forscher L. Adams und besonders Busk, welche, ganz irriger Weise aus den dortigen Diminutivformen der Grösse (!) nach, verschiedene Species machten. Der Vortragende hat für diese zweite mediterran-insulare Zwergelephantenrasse die Benennung *Elephas (priscus) Falconeri* (Pohl., non Busk) vorgeschlagen.

Der Vortragende berichtet schliesslich über seinen Fund eines steinzeitlichen Messerstückes aus Hornstein von dem Kiesweg kurz vor Casselsruhe bei Bonn, besonders bemerkenswerth wegen der relativen grossen Seltenheit derartiger Vorkommnisse in der Bonner Gegend.

Sitzung der Naturwissenschaftlichen Sektion am 14. Mai 1888.

Vorsitzender: Prof. Rein.

Anwesend 19 Mitglieder, 1 Gast.

Privatdocent Dr. Johow berichtet über eine eigenthümliche Form von Kleistogamie, die er auf Trinidad und Dominica bei einer dort naturalisirten ostindischen Papilionacee, der *Flemmingia strobilifera*, beobachtet hat. Die kleinen gelben Schmetterlingsblüthen

dieser Pflanze stehen in ährenförmigen Inflorescenzen, welche zusammen wieder eine grössere Traube bilden. Jede Aehre ist von einer breiten, nierenförmigen, einfach zusammengefalteten Bractee vollständig umhüllt, so dass den Blüthen, obwohl dieselben sich öffnen, kein Insectenbesuch zu Theil werden kann. Da somit die Möglichkeit der Fremdbestäubung ausgeschlossen ist, hat die Pflanze sich an Selbstbestäubung angepasst, die, wie das Vorhandensein von zahlreichen reifen Samen in ältern Blüthen zeigte, auch von voller Fruchtbarkeit begleitet ist. Eine ähnliche Art von Kleistogamie findet sich übrigens auch bei zwei Gräsern, dem brasilianischen *Paspalum obtusifolium* (nach Fr. Müller-Blumenau) und der in Oesterreich heimischen *Diplachna serotina* (nach Hackel-St. Pölten). Die Inflorescenzen bleiben hier, indem ihre Stiele sich nicht verlängern, in den Scheiden der Laubblätter versteckt und bringen dennoch regelmässig reife Samen hervor.

Derselbe Redner theilte Beobachtungen über Wasseraufnahme durch Laubblätter bei den Astalieen mit. Diese in Neu-Seeland und auf der Vandiemens-Insel epiphytisch wachsenden Pflanzen haben an ihren Blättern eigenthümlich gestaltete Haare, die aus reiner Cellulose bestehen und in hohem Grade imbibitionsfähig sind. Durch Versuche lässt sich nachweisen, dass die Blätter bedeutende Mengen von Wasser mit ihrer Oberfläche aufnehmen.

Ferner sprach Dr. Johow über Bewegungen, welche die Kurztriebe der Weimuthskiefer im Winter bei strenger Kälte ausführen. Durch einen besonderen anatomischen Mechanismus wird es bewirkt, dass die bei warmer Witterung weit abstehenden Nadeln sich dicht an den Stamm anlegen, wodurch der ganze Baum ein völlig verändertes Aussehen erhält. Die biologische Bedeutung dieser in der wissenschaftlichen Literatur bisher nirgends erwähnten Erscheinung meint Vortragender in der Verringerung der Wärmestrahlung, die jene Stellung der Nadeln mit sich bringt, suchen zu müssen. Unsere einheimische Kiefer zeigt die gleiche Erscheinung in minder ausgeprägtem Maasse.

Privatdocent Pohlig theilt zwei soeben erschienene Schriften von ihm über das Siebengebirge und die sonstige Umgebung von Bonn mit.

Derselbe legte eine Reihe neuerdings von ihm gefundener, hervorragend bemerkenswerther Auswürflinge aus den Tuffen des Siebengebirges vor, welche für Lösung genetischer Fragen sehr wichtig sind. Die eigenthümliche Vertheilung dieser Auswürflinge, besonders krystallinisch und halbkrystallinisch schiefriger Art, in den

Tuffen daselbst beweist, dass das Siebengebirge ursprünglich nach Art der Laacher Gegend ein grosser Krater war, in und an welchem die sieben Berge dann als Trabanten sich bildeten.

Dr. Pohlig spricht schliesslich über eine nordamerikanische Phosphoritablagerung aus Südcarolina und über *Helix Tonnae* Sdbg. und *H. Canthi* Beyr. aus den thüringischen ältern Travertinen, unter Demonstration entsprechender Objecte.

Dr. Wollemann legte eine von ihm in dem Thieder Diluviallehm aufgefundene Feuersteinlamelle vor. Dieselbe ist, wie die Zuschärfung der Seitenkanten durch zahlreiche kleine Schläge beweist, unzweifelhaft durch Menschenhand bearbeitet. Sie hat eine fast regelmässige ovale Form, ist 8 cm lang, 4,8 cm breit und unten gerade abgeschnitten, während sie nach oben mehr in eine Spitze ausläuft, deren schärferer Theil beim Gebrauch abgebrochen zu sein scheint. Wahrscheinlich diente das Instrument seinen Besitzern einst als Lanzenspitze.

Das vorliegende Stück ist besonders deshalb beachtenswerth, weil es sich in einer Tiefe von 18 Fuss zusammen mit Mammuth- und Rhinoceroskuochen fand, mit welchen es, nach den Lagerungsverhältnissen zu urtheilen, gleichzeitig eingebettet sein muss, und daher einen neuen Beweis dafür liefert, dass die Umgegend von Thiede bereits zur Diluvialzeit von Menschen bewohnt war. Nehring hat früher (Archiv f. Anthropologie Bd. X u. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 1876, Bd. 48) mehrere Feuersteininstrumente von demselben Fundorte beschrieben und abgebildet, unter welchen sich eines befindet, welches von ihm als „Schaber“ bezeichnet wird und grosse Aehnlichkeit mit dem vorliegenden Stücke besitzt, sich jedoch von demselben durch eine weniger regelmässige Form unterscheidet.

Professor Dr. Gieseler zeigte eine von ihm unter Beihülfe des Herrn Landwirthschaftslehrers Jos. Jüssen entworfene Karte, worin die mittlern Bonner Tagestemperaturen der letzten zehn Jahre übersichtlich, mit Hülfe von Linien gleicher Temperatur, dargestellt waren; vgl. Correspbl. d. Naturhist. Vereins, 1888, S. 86.

Zum Schlusse berichtete Professor Rein über einen Artikel im Maiheft der Proceedings der Royal Geographical Society, welcher die Rubingruben zu Mogok nordöstlich von Mandalay in Birma behandelt, sowie über die Fortschritte der Engländer in ihrem Bestreben, dem Irawaddi entlang einen Schienenweg durch Yünnan zum Jangtsekiang und so zum Herzen Chinas herzustellen.

Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion vom 4. Juni 1888.

Vorsitzender: Prof. Rein.

Anwesend 21 Mitglieder, 1 Gast.

Der Vorsitzende verlas einen an ihn eingegangenen Brief des Prof. Nehring in Berlin, in welchem derselbe anfragt, ob in den Sitzungsberichten ein Aufsatz von ihm abgedruckt werden könne, der Berichtigungen über einen Gegenstand enthalte, über den Dr. Pohlig und Dr. Wollemann in der Gesellschaft eine Mittheilung gemacht hätten. In Erwägung des Umstandes, dass die Sitzungsberichte zur Veröffentlichung von Mittheilungen der Mitglieder der Gesellschaft dienen sollen, beschloss letztere dem Vorschlag des Vorsitzenden gemäss, den Abdruck des Artikels des Prof. Nehring abzulehnen, und beauftragte den Vorsitzenden, denselben von diesem Beschlusse in Kenntniss zu setzen.

Ferner legte der Vorsitzende einen Separatabdruck einer Mittheilung des Prof. Nehring vor, die in den Sitzungsberichten der Gesellschaft Naturforschender Freunde in Berlin erschienen war.

Privatdocent Dr. Johow bespricht die neuerdings veröffentlichten Untersuchungen von G. Haberlandt über den Bau und die Wirkungsweise der pflanzlichen Brennhaare, und theilt anschliessend daran einige Beobachtungen mit, die er selbst gelegentlich an tropischen, mit Brennhaaren versehenen Gewächsen angestellt hat. Als die merkwürdigsten der ihm bekannten Brennhaare schildert Vortragender ausführlicher diejenigen von *Tragia volubilis*, einer auch durch den Dimorphismus ihrer Früchte ausgezeichneten Eupharbiacee Brasiliens. Das einzelne Haar besteht hier aus drei langen, nebeneinanderliegenden dickwandigen Zellen und einer diesen aufsitzenden spitzigen und sehr dünnwandigen Endzelle, welche im Innern einen oder seltener zwei grosse Spiesskrystalle von oxalsaurem Kalk einschliesst. Wird das Haar an der Spitze unsanft berührt, so bohrt sich der Krystall durch die dünne Wand der ihn umschliessenden Zelle in die Haut ein und verursacht nun in der Wunde abbrechend ein eigenthümliches Jucken. Ob gleichzeitig auch ein giftiger Stoff von dem Haar entleert wird, liess sich nicht entscheiden, da nur in Alkohol conservirtes Untersuchungsmaterial zur Verfügung stand. Die Haare von *Mucuna urens*, aus denen das bekannte Juckpulver bereitet wird, verdanken ihre Fähigkeit, so leicht in die Haut einzudringen, einerseits ihrer sehr spitzen

Gestalt, anderseits der grossen Sprödigkeit ihrer Wände, welche durch Verholzung bedingt ist.

Dr. Gurlt legte vor und besprach das neue Werk von Dr. Hans Reusch, Assistenten bei der norwegischen geologischen Landesuntersuchung: Boemmeloen og Karmoen med omgivelser, welches von der geologischen Landesuntersuchung in Folio mit drei geologischen Karten und 205 Textfiguren herausgegeben, in diesem Jahre in Christiania erschienen ist. Das Buch behandelt die geologischen Verhältnisse eines Theiles der Westküste zwischen Bergen und Stavanger, namentlich die zahlreichen Inseln vor der Mündung des berühmten Hardanger Fjordes und die grosse Insel Karmö am Karmsund bei Haugesund. Der geologische Bau des Westlandes zeigt sich im Allgemeinen sehr entwickelt und ein grosser Theil der dort auftretenden Formationen ist durch Metamorphose so verändert, dass sie kaum zu erkennen sind. Erst Dr. Reusch ist es durch Auffinden von Versteinerungen an mehreren Orten, besonders von Korallen, Brachiopoden, Gasteropoden, Encriniten und Graptoliten gelungen, wenigstens für einen Theil das silurische, resp. obersilurische, Alter solcher veränderten Sedimentformationen zu bestimmen und dadurch einen Schlüssel für den Gesammtaufbau zu liefern. So fand er auf Tysnesoe bei Vikenes Kalkknollen im Thonschiefer, welche Cyatophyllum, Favosites, Halysites, Encrinus- und Graptolitus-Arten enthielten; ferner auf Boemmeloe am Bergefjelt in Kalklinsen im Schiefer Brachiopoden, Gasteropoden und Kettenkorallen, welche dem Obersilur des Christiania-Silurbeckens angehören. Das Vorkommen der Kalklager mit Versteinerungen, sowie das von echten, aus Geschieben gebildeten, Conglomeraten in diesen durch regionalen Metamorphismus, verursacht durch die tektonischen Stauungen, Pressungen und Verschiebungen, von denen überall Anzeichen zu sehen sind, veränderten und mit dem Habitus krystallinischer Gesteine versehenen Gebirgsformationen lässt keinen Zweifel darüber aufkommen, dass man es hier mit ursprünglichen Sedimentbildungen zu thun hat, welche dem Gneiss und den älteren krystallinischen Schiefern aufgelagert sind. Und zwar wird man eine ältere, aus dunklen Phylliten und Quarziten mit Kalkeinlagerungen bestehende Formation mit dem Cambrium; eine jüngere Bildung, die meist aus grünen, chlorithaltigen und hornblendehaltigen halbkrystallinischen Schiefern, mit mächtigen Einlagerungen von Diorittuff, von Kalken, Conglomeraten und rothen, jaspisartigen Quarzlagern, gebildet wird, mit dem Silur äquivalent anzusehen haben. Diese Formationen finden sich, infolge von mächtigen Verwerfungen und Faltungen zu Sätteln und Mulden in vielfach gestörter Lagerung. Ausser älteren und jüngeren Graniten in den älteren krystallinischen

Schiefern, dem sogenannten „Grundgebirge“, nehmen andere, besonders basische, Eruptivgesteine, namentlich Diorite und ihre Tuffe, innerhalb der Silurformation eine bedeutende Ausbreitung ein, und auf Boemmeloe treten noch zahlreiche Ausbrüche von Quarzporphyr hinzu, welche gleichfalls Tuffe gebildet haben. Von allgemeinem Interesse sind die goldführenden Quarzgänge, welche auf dieser Insel in verschiedenen Quarzgängen auftreten, sowie die mächtigen Kupfererzlagerstätten bei Visnes auf Karmoe, welche an die grünen Dioritschiefer des Silur gebunden sind. Die vorliegende Arbeit füllt eine grosse Lücke in der geologischen Kenntniss Norwegens, zwischen den Gegenden von Christiania, Bergen und Drontheim aus und ist geeignet, den Schlüssel auch für die inneren, noch wenig erforschten Hochgebirge zu geben. Die Ausführung der Karten in Farbendruck, sowie die Ausstattung des Werkes sind vortrefflich.

Dr. Pohlig spricht über neue Eifeler, Laacher und Siebengebirgische Auswürflinge, welche von ihm in der letztvergangenen Zeit wieder aufgefunden worden sind, vorzugsweise aus krystallinischen Schichtgesteinen bestehend. Angeregt durch seine Errungenschaften in dem Siebengebirge hatte der Vortragende beschlossen, die Osterferien dieses Jahres einer nochmaligen gründlichen Revision der Laacher und Eifeler Vulkane in Bezug auf ihren Gehalt an Fragmenten krystallinischer Schichtgesteine zu widmen. Als Ergebnisse dieser Nachforschungen sind vorläufig zu nennen: die Entdeckung zahlreicher Auswürflinge von Gneissen, welche theilweise von typischem Freiberger grauem Gneiss nicht zu unterscheiden sind, und von Hornblendeschiefer an den Eifeler Maaren; die Beobachtung von Schichtenfaltung bimssteinartiger veränderter Fleckschiefer durch vulkanisches Magma von mehreren neuen Granitarten und bisher unbekannten krystallinischen Schichtgesteinen an dem Laacher See; die Identificirung mehrerer Laacher und Eifeler Auswürflingsarten mit solchen des Siebengebirges und seiner Umgebung, und die Auffindung einer Fülle von wiederum neuen, theilweise sehr merkwürdigen krystallinischen und halbkrystallinischen Schichtgesteine in Fragmenten als Auswürflinge aus den Tuffen des letzteren Gebirges. Unter diesen sind, ausser dem in der vorigen Sitzung bereits besprochenen Chlorosapphirgestein, namentlich jene Gebilde als hervorragend wichtig für minerogenetische und petrogenetische Verhältnisse zu erwähnen, welche eine vollkommene Uebergangsreihe zwischen unverändertem Thonschiefer und Fleckschiefer, Phyllit etc., zwischen diesem und den krystall-(andalusit-)führenden phyllitartigen Auswürflingen, und von diesen wiederum hinüber zu den gneissartigen, Andalusit und Korund führenden Gesteinen bilden; man

sieht die Krystallbildungen auf diese Weise förmlich vor seinen Augen entstehen. Ein Fleckschiefer zeigt nascirenden Andalusit in winzigen dendritischen Ueberzügen der etwas aufgespaltenen Schichtflächen, nur vergleichbar mit dem Vorkommen der Ueberzüge von Gypskrystallaggregaten auf den Schichtflächen der Rotter Papierkohle (Dysodyl), etc. etc. Der Vortragende wird an anderer Stelle ausführliche Beschreibungen und theilweise auch Abbildungen aller jener neuen Erfunde bringen.

Dr. Pohlig legt ferner einen durch F. Römer ihm gütigst zugesandten, fossilen Elephantenmolaren des Breslauer Museums vor, welcher von besonderem Interesse ist als eines der Originale zu H. v. Meyers Schrift über Mastodon (Palaeontographica 1867) und als angeblich aus Mexico stammend. Nach gefäll. Mittheilung Römers ist letztere Fundortangabe nicht hinlänglich beglaubigt; der Backzahn, ein linker maxillarer Abrasionsrest von $^1/_2$10 x in fast 0,2 × 0,11 m, stammt nach anhängenden Resten aus grünlichgrauem eisenschüssigem Sande und hat Schmelzfiguren der Kaufläche, welche solchen des echten Mammuthes sehr ähnlich sind, aber zu 8 in 0,14 m Kauflächenlänge stehen (incl. 1 Cämentintervall), was bei *Elephas primigenius typus* nicht vorkommt. Nach Allem halte ich die Herkunft des Molaren aus Mexico mindestens für nicht unmöglich, obwohl der mexicanische, von Falconer *Elephas Columbi* genannte fossile Elephant in der Beschaffenheit gerade der Backzähne wenigstens sehr schwer von der durch mich als *E. trogontherii* beschriebenen, in Europa allgemein verreitet gewesenen Form zu unterscheiden sein wird.

Der andere von den beiden, durch H. von Meyer l. c. abgebildeten, angeblich mexicanischen Elephantenbackzähne, ein mandibularer, ist mir bisher nicht zu Gesicht gekommen, jedoch fand ich das mandibulare Gegenstück zu demselben mit der Fundortangabe Mexiko in der Bergakademiesammlung zu Berlin; es erscheint mir nicht unmöglich, dass dieses von dem gleichen Thier herrührt, wie jener Breslauer Molar.

Professor Rein legte ein Telegramm vor, das ihm bei Ankunft des ersten Eisenbahnzuges in Samarkand von dort übersandt worden war, und besprach sodann an der Hand von Karten Bau und Bedeutung der transkaspischen Bahn.

Sitzung der Naturwissenschaftlichen Section vom 9. Juli 1888.

Vorsitzender: Prof. Rein.

Anwesend: 15 Mitglieder.

Die Herren Dr. H. Schenck und Dr. Krantz werden als Mitglieder der Gesellschaft aufgenommen.

Dr. Voigt legte einige von den Herren Paul und Fritz Sarasin im Hafen von Trincomali an der Ostküste von Ceylon gesammelte parasitische Schnecken vor und knüpfte hieran einen Vortrag über die bisher untersuchten parasitischen Schnecken überhaupt. Dieselben bieten eine bemerkenswerthe Reihe von Anpassungsformen an die schmarotzende Lebensweise, wodurch der ursprünglich gleiche Typus der Organisation in verschiedenartigster Weise — hier durch Schwinden einer immer grösseren Anzahl von Organen, dort durch Auftreten ganz neuer Organe — umgestaltet worden ist.

Alle bis jetzt bekannt gewordenen parasitischen Schnecken schmarotzen auf Echinodermen und gehören bis auf eine Ausnahme (Entoconcha) zu der Unterordnung der Vorderkiemer.

Die auf der Haut von Echinodermen herumkriechenden und sich dort von Schleim ernährenden Eulimaarten haben äusserlich ganz das Aussehen einer gewöhnlichen Schnecke mit thurmförmigem Gehäuse und unterscheiden sich innerlich von den nächstverwandten nur durch den Mangel einer Radula. Den gleichen Bau zeigen zwei andere Arten derselben Gattung, welche sich durch ihre eigenthümliche Lebensweise bemerkbar gemacht haben. Man fand sie als Bewohner des Darmes von Holothurien, in welchem sie in Gesellschaft anderer dort hausender Parasiten munter herumkriechen. Eine von Semper auch unter dem Namen *Eulima* beschriebene Art, welche ein thurmförmiges Gehäuse hat wie die anderen, im anatomischen Bau aber bedeutend abweicht, ist mit ihrem langen Saugrüssel auf der äusseren Haut einer Holothurie festgesogen und verankert. Sie besitzt weder einen Fuss noch Augen.

Die Gattungen *Thyca* und *Stilifer* enthalten in mancher Beziehung stark vom Bau gewöhnlicher Schnecken abweichende Formen. In dem eine Fülle interessanter Beobachtungen enthaltenden zoologischen Reisewerke über Ceylon von Paul und Fritz Sarasin finden sich nähere Angaben über die anatomischen Verhältnisse sowohl einer neuen Thyca- als auch einer neuen Stiliferart, welche

sich beide durch den Besitz eines merkwürdigen, durch die parasitische Lebensweise herangebildeten Organes auszeichnen. Die eine Art, *Thyca ectoconcha*, ist mit diesem, anderen Schnecken nicht zukommenden Organe, dem sogenannten Scheinfuss, auf der äusseren Haut der Seesternes *Linkia* neben der Ambulacralrinne befestigt. Der wirkliche Fuss befindet sich als rudimentäres Organ hinter dem Scheinfuss und hat die Form einer kragenartigen Falte. Augen und Gehörorgane sind vorhanden.

Bei der anderen Schnecke, *Stilifer Linkiae*, welche in gallenartigen Auftreibungen der Haut von *Linkia* sitzt, ist das gleiche Organ nach hinten um die Schale der Schnecke herumgewachsen, die auf diese Weise von einem Mantel, dem sogenannten Scheinmantel, umhüllt wird, aus welchem nur die Spitze des Gehäuses hervorsieht. An der Vorderseite ist der Scheinmantel vom Schlunde durchbohrt, welcher sich in Gestalt eines langen Rüssels tief in die Gewebe des Seesternes einsenkt. Augen und Gehörorgane sowie ein rudimentärer Fuss sind vorhanden, Tentakel fehlen.

Der von Owen untersuchte *St. astericola* besitzt gleichfalls einen Scheinmantel. Ausserdem sind aber unter dem Namen *Stilifer* noch etwa 20 auf Echinodermen schmarotzende Schnecken beschrieben worden, die grösstentheils wohl zu *Eulima* oder in besondere Gattungen gestellt werden müssen, da bei diesen das Vorhandensein des Scheinmantels nicht erwähnt wird. Von diesen lebt *St. Orbignyanus* in Stacheln von Cidariden, welche durch den Parasiten zu einer kugligen Masse verkrüppeln, die jederseits eine kleine, in die Wohnkammer der Schnecke führende Oeffnung zeigt. *St. comatulicula* ist mit seinem Rüssel auf der Haut von *Antedon* befestigt.

Die im Jahra 1851 von Johannes Müller entdeckte *Entoconcha mirabilis*, welche in *Synapta digitata*, einer Holothurie des adriatischen Meeres schmarotzt, hat die Form eines ungefähr 5 cm langen Schlauches. Dieser lässt nichts Schneckenartiges mehr erkennen und enthält ausser einem kurzen, hinten blind geschlossenen Darmkanal bloss noch die Geschlechtsorgane, welche aus einem Eierstocke und einigen im Hinterende des Thieres befindlichen Samenkapseln bestehen; in letzteren fand man bei den untersuchten Thieren theils in Entwickelung begriffene, theils ausgebildete Samenelemente. Nur der Umstand, dass man mit einer Schale versehene Schneckenembryonen in einzelnen dieser Schläuche fand, gab über die Zugehörigkeit des Thieres zu den Mollusken Auskunft. Man stellt das Thier in die Ordnung der Hinterkiemer. Ueber die Art, wie die Umwandlung der Schneckenlarven in den schlauchförmigen Körper der erwachsenen *Entoconcha* vor sich geht, ist man noch nicht unterrichtet, da es bis jetzt nicht gelang, einer in Metamorphose begriffenen Larve habhaft zu werden.

Doch kann man sich von dieser Umwandlung ungefähr eine

Vorstellung bilden durch den Vergleich mit einer neuen bisher unbekannten Schnecke, von welcher der Vortragende eine Anzahl Abbildungen vorlegte. Er erhielt das Thier durch die Güte des Herren Professor Hubert Ludwig, welcher es in *Myriotrochus Rinkii*, einer Holothurie des Behringsmeeres, entdeckte. Der Leib der Parasiten, dem man ebenfalls äusserlich seine Zugehörigkeit zu den Mollusken nicht ansehen konnte, bildet einen 1 cm langen Schlauch, welcher eine kurze Strecke hinter seinem Vorderende eine 3 mm dicke kuglige, dicht mit Eiern erfüllte Auftreibung zeigt. Der Vortragende berichtet über seine anatomische und histologische Untersuchung des seltenen, nur in einem weiblichen Exemplare vorhandenen Thieres, durch welche festgestellt wurde, dass dasselbe eine Schnecke ist, welche man in die Ordnung der Vorderkiemer einzureihen hat. Sie erhielt den Namen *Entocolax Ludwigii.* Aus der Anwesenheit einer Anzahl in der Ausbildung zurückgebliebener Organe liess sich der Nachweis führen, dass der Parasit in seiner Jugend eine Gestalt gehabt haben müsse, welche derjenigen gewöhnlicher Schnecken sich annähert. Das untersuchte Thier besitzt einen kurzen Oesophagus, welcher hinten durch die ausserordentlich stark entwickelten Eier verdrängt und abgerissen worden ist, sodass er mit weiter Oeffnung in die kuglige Auftreibung, welche der Kiemenhöhle der Schnecken entspricht, mündet. Das Hinterende des Thiers ist ausgefüllt von einem grossen sackförmigen Organe, welches möglicherweise das Endstück des Darmes darstellt, was aber aus vergleichend anatomischen Gründen in Zweifel gelassen werden muss. Die Geschlechtsorgane bestehen aus Eierstock, Eileiter, Uterus und Receptaculum seminis. Die Eier werden nicht durch die rudimentär gebliebenen Ausführungsgänge entleert, sondern sie durchbrechen die Wand des Eierstockes und gerathen so in die Athemhöhle. Aus dieser gelangen sie unzweifelhaft durch Bersten der bei dem untersuchten Thiere bereits ausserordentlich stark gedehnten Wand der Athemhöhle (des Mantels) in's Freie. Das Athemloch ist sehr klein und rudimentär. Das Thier stirbt also nach einmaliger Eiablage. Nervensystem und Sinnesorgane fehlen.

Geh. Bergrath Heusler besprach in Ergänzung seiner früheren Mittheilungen die neuesten Erbohrungen von Kohlensäurequellen und trug das Nachfolgende vor:

Nachdem vor ca. 5 Jahren zu Burgbrohl ein Bohrloch zur Gewinnung von gasförmiger Kohlensäure behufs der Verflüssigung niedergestossen worden ist, welches nach meiner Mittheilung in der Sitzung vom 2. März 1885 recht günstige Resultate ergeben hat, sind in der Zwischenzeit noch verschiedene Bohrungen auf Kohlensäure ausgeführt worden, so bei Obermendig, Tönnisstein, Hönningen a. Rh. und Gerolstein, welche sämmtlich von gutem Erfolge

begleitet gewesen sind und den Beweis liefern, dass die unterirdischen Ansammlungen von Kohlensäure recht bedeutend sind und dass es an den Stellen der Oberfläche, wo deren Auströmung schon bekannt war, nur eines Kanales bis zu einer gar nicht so erheblichen Tiefe bedarf, um das Ausströmen in einem sehr gesteigerten Maasse zu bewirken.

Auf Grund von kürzlich vorgenommenen Besichtigungen bin ich in der Lage, über die bei Hönningen und Gerolstein vorgenommenen Bohrungen einige speciellere Mittheilungen machen zu können.

Bei Hönningen, wo etwa 1 km vom Rheine entfernt schon von Alters her am Fusse des Gebirgsgehänges in der Richtung nach dem Basaltkegel des Mahlbergskopfes eine Kohlensäure-Ausströmung im Weinberge, welche das Wachsthum verhinderte, bekannt war, wurde vor einigen Jahren die Mofette gefasst, es wurde in Hönningen eine Kohlensäure-Verflüssigungsanstalt angelegt und man führte das Kohlensäuregas durch eine Rohrleitung zur Compression dorthin.

Zuerst wurde das Gas nur auf 20 Atmosphären comprimirt und in diesem Zustande verwendet; als man aber zur Verflüssigung der Kohlensäure schritt, war man darauf bedacht, eine reichlichere Menge zu gewinnen und entschloss sich daher, in der unmittelbaren Nähe ein Bohrloch niederzustossen.

Das aus Grauwacke und Thonschiefer bestehende Gebirge mit quarzigen, gangartigen Ausscheidungen, worin die Kohlensäure vorkommt, gehört dem Unterdevon oder den sogenannten Coblenzschichten an, worin auch die Bohrlöcher von Burgbrohl, Obermendig und Tönnisstein niedergebracht worden sind. Das Bohrloch wurde bei 33 cm Durchmesser bis zu einer Tiefe von 70 m niedergestossen und bei einer Tiefe von 28 m unter der Oberfläche wurde das erste kohlensäurehaltige Wasser angetroffen, welches auch bis jetzt auf demselben Stande geblieben ist, aus dem die Kohlensäure aus dem Bohrloch aufsteigt und durch die ca. 1 km lange Rohrleitung in die Fabrik bei Hönningen geführt wird, indem das Ansaugen vermittelst einer Pumpe erfolgt. Das Quantum der entströmenden Kohlensäure ist grösser als das in der Mofette und nach dem Gange der Verflüssigungsanstalt berechnet sich das Quantum der gasförmigen Kohlensäure zu 500 l in der Minute, entsprechend 1 kg flüssiger Kohlensäure oder 720 cbm Kohlensäuregas in 24 Stunden.

Bemerkenswerth bei dem Hönninger Bohrloch ist besonders die Thatsache, dass entgegengesetzt den Beobachtungen bei anderen Bohrlöchern das Wasser bei einer Tiefe von 70 m bereits eine Temperatur von 22° R. erreicht hat und dass bei einem weiteren Niederbringen eine noch höhere Temperatur erreicht werden dürfte, womit dann ähnlich wie an anderen Orten das Vorhandensein einer

Thermalquelle anzunehmen sein dürfte. Analytische Untersuchungen über die Zusammensetzung des Wassers sind indess noch nicht vorgenommen worden, da bis jetzt nur die Absicht vorliegt, die Kohlensäure zur Verflüssigung zu benutzen.

Dicht bei dem beschriebenen Bohrloch in etwa 15 m Entfernung ist von einer anderen Gesellschaft ein zweites Bohrloch bis zu einer gleichen Tiefe niedergebracht worden, in welchem unter analogen Verhältnissen gleichfalls reichliche Kohlensäure angebohrt wurde, so dass an dieser Stelle in grösserer Tiefe wohl auf eine Kohlensäure-Entwickelung in verstärktem Maasse zu rechnen sein wird.

Unter wesentlich anderen Verhältnissen ist eine neue kohlensäurehaltige Quelle im Kyllthale bei Gerolstein erbohrt worden, wo es von vorneherein Absicht war, ein kohlensäurehaltiges Wasser zu finden, welches frei von Eisen und welches zum Transport in heisse Gegenden geeignet ist, weil durch das vorherige Ausfällen des Eisens und die Wiederzuführung von Kohlensäure in künstlicher Form die natürlich gebundene Kohlensäure nicht erhalten bleibt und das Wasser daher in seiner ursprünglichen Zusammensetzung eine Einbusse erleidet.

Da der bei Gerolstein auftretende massige Dolomit nur wenig eisenhaltig ist und die in der Nähe gelegenen früher erbohrten Brunnen, wie der Florabrunnen bei Gerolstein und der Schlossbrunnen bei Pelm kein oder nur wenig Eisen enthalten, so wurde in unmittelbarer Nähe des erstgenannten Brunnens, wo die Kohlensäure an zahlreichen Stellen gasförmig im Grundwasser aufsteigt und angrenzend an den Gemeinde-Sauerbrunnen von Gerolstein, ein Bohrloch niedergestossen und durch die Alluvial- und Dilluvialschichten sowie durch Bänke im festen Dolomit und Dolomitgeschiebe bis zu einer Tiefe von 47,5 m in dem festen Dolomit niedergebracht. Alle Umstände sprechen dafür, dass das Bohrloch in einer mächtigen, mit losen Dolomittrümmern angefüllten Spalte steht und dass dieselbe einer über Tage sichtbaren Dislokation entspricht, welche sich von der Ruine Gerolstein quer durch das Kyllthal nach dem Krater der Papenkaule auf dem rechten Kyllufer hinzieht.

Die mit dem Bohrloche durchbohrte Schichtenfolge ist folgende von der Oberfläche ab:

Weicher Thon	1,10 m
Flusskies	5,40 „
Fester Dolomit	4,85 „
Sand und Dolomit	9,33 „
Lose Dolomitbänke	1,00 „
Sandgeschiebe	11,12 „
Loser Dolomit	5,94 „
Sand mit Dolomit	7,36 „
Fester Dolomit	1,15 „

Der Dolomit nimmt innerhalb der grossen zum Mitteldevon gehörigen Gerolsteiner Kalkmulde eine grosse Mächtigkeit ein, setzt nach seinen Lagerungsverhältnissen jedenfalls tief nieder und zeigt vielfache Zerklüftungen.

Schon bei dem Anbohren traf man die im Grundwasser des Kyllthales überall aufsteigende Kohlensäure in erheblicher Menge; nach Durchbohrung der festen Dolomitbank kam aber, nachdem man in die Spalte eingedrungen war, bei einer Tiefe von 11,35 m eine vollständige kohlensäurehaltige Quelle mit starkem Auftrieb zum Durchbruch. Bis zu der jetzigen Tiefe hat sich das stark kohlensäurehaltige Wasser bedeutend vermehrt und fliesst nun seit December v. J. unter sprudelartigen Erscheinungen mit Druck im Niveau des Kyllthales stetig ab.

Die Wassermenge mit stark überschüssiger Kohlensäure, welche das Wasser beim Ausfluss in einen weissen Schaum umwandelt, beträgt 10000 l oder 10 cbm in der Stunde = 240 cbm in 24 Stunden, was mit dem Bohrloch von Burgbrohl verglichen, wo 25,8 cbm in der Stunde ausfliessen, für diese Quelle das $2^1/_2$fache an kohlensäurehaltigem Wasser gegen die Gerolsteiner Quelle ergiebt. Ueber die Menge der gasförmig entströmenden Kohlensäure aus der letztern sind noch keine Feststellungen vorgenommen worden; unter der Annahme des dreifachen Volumens an Kohlensäure gegen Wasser wie zu Burgbrohl würden sich im Minimum 30 cbm gasförmige Kohlensäure pro Stunde ergeben.

Alle Erscheinungen, welche sich bei einer Verengerung oder einem Verschliessen der Bohrlochsröhre zeigen, sprechen indess für eine zunehmende Kohlensäure-Entwickelung. Wird nämlich das Abflussrohr von 245 mm Weite, welches in das 450 mm weite Bohrlochsrohr eingelassen ist, mit der unter der Mündung gelegenen Abflussöffnung verstopft, so sinkt das Wasser allmählich nach Verlauf von 3 Minuten und es tritt eine völlige Ruhe in der sonst hörbaren Kohlensäure-Entwickelung ein; nach Verlauf von 20 Minuten steigt das Wasser wieder und wird nach etwa 28 Minuten unter sehr starker Kohlensäure-Entströmung um etwa $^1/_2$ m über die Mündung des Rohres oder etwa 1 m über die gewöhnliche Ausflussöffnung emporgetrieben. Wird das 245 mm weite Abflussrohr noch durch ein 3 m langes, 50 mm weites Ausflussrohr verengt, so steigt das Wasser auf die Dauer von 3—4 Minuten noch um 1 m über die Mündung dieses Rohres und dasselbe Spiel wiederholt sich in fast gleichen Zwischenräumen von je ca. einer halben Stunde.

Bei einer fast vollständigen Verdichtung der beiden oben erwähnten Röhren von 450 und 245 mm Weite treten die Kohlensäure-Eruptionen viel heftiger auf, indem nach Pausen von $^1/_2$—3 Stunden Schlamm und Sandwasser und selbst faustgrosse Dolomitstücke mit emporgeschleudert wurden; dabei wurde das Wasser aus dem Bohr-

loch mit grosser Vehemenz in einem 180 mm weiten Aufsatzrohr gewöhnlich 2—5 m, häufig 7—8 m und einige Male 10—12 m über dessen Oeffnung als Sprudel emporgetrieben.

Dieses Intermittiren lässt sich nur durch den Druck der zurückfallenden Wassersäule und die Ueberwindung dieses Druckes durch stärker angesammelte Kohlensäure, welche einen Wasserdruck von 5 Atmosphären zu überwinden hat und durch die wieder erfolgende Absorption der freien Kohlensäure durch das Wasser erklären; bei einer Tiefe von 0,5 m unter der Oberfläche des Kyllthales ist das normale Ausflussverhältniss ohne Intermittiren der Quelle vorhanden.

Die Analysen, welche mit dem Gerolsteiner neu erbohrten Wasser ausgeführt worden sind, haben einen sehr starken Ueberschuss von Kohlensäure, welche ausserdem reichlich gebunden vorkommt, ergeben. Naturgemäss ist dieselbe an die im Dolomit im Wesentlichen vorhandenen Basen Kalk und Magnesia gebunden, so dass die festen Bestandtheile, welche in 1000 Theilen 2,63 betragen, eine ähnliche Zusammensetzung wie das Wildunger Mineralwasser nachweisen. Der Haupttheil desselben fällt auf kohlensauren und doppeltkohlensauren Kalk, sowie kohlensaure und doppeltkohlensaure Magnesia, ferner sind Chlornatrium, schwefelsaures Natron und Kali und ein kleiner Lithiongehalt vorhanden, während der Eisengehalt bis jetzt fehlt. Eine genaue Analyse wird nach völliger Klärung des Wassers angefertigt werden.

Nach den in den letzten Jahren mit dem Betrieb von Bohrlöchern zur Gewinnung von Kohlensäure gesammelten Erfahrungen sind wir nunmehr mit der Erklärung der massenhaft innerhalb der vulkanischen Gebiete auftretenden Kohlensäure-Exhalationen jedenfalls schon weiter gediehen; denn trotz der noch nicht bedeutenden Tiefen von 47—70 m bedarf es an Stellen, wo Kohlensäure nachgewiesen ist, nur einer Nachhülfe durch Bohren, um eine vermehrte und permanente Kohlensäure-Ausströmung aus der Tiefe zu bewirken. Bemerkenswerth und besonders wichtig ist hierbei der Umstand, dass unmittelbar in der Nähe gelegene Kohlensäure-Exhalationen und Quellen nicht etwa schwächer werden, sondern dieselbe Intensität beibehalten, stellenweise sogar, wie bei Gerolstein, eine stärkere Wasser- und Kohlensäure-Entwickelung zeigen. Alle diese Erscheinungen deuten auf grosse Ansammlungen von Kohlensäure in der Tiefe und wenn Bischof in seiner chemischen und physikalischen Chemie im Jahre 1863 sagt, dass die Frage, ob in grösseren Tiefen und unter höherem Druck Kohlensäure in tropfbar flüssigem Zustande vorhanden sein könne, sich nach dem damaligen Stande der Wissenschaft noch nicht genügend beantworten lasse, so drängen heute schon nach den letztjährigen Erfahrungen alle Wahrnehmungen auf den Zustand der Kohlensäure in gewissen Tiefen in der flüssi-

gen Form, wobei die Art der Entstehung durch die Zersetzung kohlensaurer Salze, wie gewöhnlich angenommen wird, unberührt bleibt. Auch die verschiedenartige Temperatur der Quellen, in Hönningen bei 70 m Tiefe 22° R., in Gerolstein bei 47,50 m Tiefe 12° R., macht es wahrscheinlich, dass manche Kohlensäure ohne das Medium der flüssigen Form direkt gasförmig auftritt; denn im ersteren Falle würde bei einer Zunahme der Temperatur der kritische Punkt des Kohlensäuregases bald erreicht werden, wobei eine Verflüssigung ausgeschlossen ist und der hydrostatische Druck hierzu noch nicht vorhanden sein würde, während im zweiten Falle unter der Annahme einer stetigen Zunahme der Temperatur von etwa 1° C. auf 115 Fuss unter einem hydrostatischen Drucke von 60 bis 70 Atmosphären vor dem Eintritt des kritischen Punktes in einer Tiefe von 6—700 m der flüssige Zustand der Kohlensäure als vorhanden angenommen werden kann.

Weitere fortgesetzte Bohrungen bis in grössere Tiefen, welche mit der steigenden Verwendung der Kohlensäure nach den jetzigen Resultaten wohl unzweifelhaft folgen werden, dürften eine weitere Aufklärung über die Kohlensäure-Ansammlungen im Erdinnern ergeben; im Uebrigen verweise ich in dieser Beziehung noch auf die Mittheilungen des Dr. Gurlt in der Sitzung der Niederrheinischen Gesellschaft vom 2. März 1888.

Geh.-Rath Strasburger legte 2 im botanischen Garten zu Bonn kultivirte Arten von Azolla vor, und sprach über die eigenthümliche Synbiose dieser Gattung mit Nostoc und über die Entwickelung und den Bau der Macro- und Microsporen.

Dr. Pohlig legt die fertig gedruckten 110 Textfiguren zu dem I. Band (Elephantendentition) seiner Travertinmonographieen in einer übersichtlichen, zu Lehrzwecken besonders geeigneten Form vor.

Ebenderselbe spricht über eine neue vorliegende Suite metamorphischer Schichtgesteine aus den vulcanischen Gebilden des Siebengebirges. Wenige Wochen erst sind vergangen, seitdem der Vortragende den Abschluss seiner Untersuchungen über jene höchst bemerkenswerthen Gesteine an dieser Stelle glaubte mitgetheilt zu haben: aber neue Anlagen von Weinbergen bei Königswinter, sowie die Aufbesserung der Wege daselbst in der „Hölle“ und in dem „Nachtigallenthälchen“ in diesen Wochen haben eine weit grössere Fülle solcher seltenen Gesteine und auch noch viel merkwürdigere, als früher durch den Vortragenden entdeckt worden waren, zu Tage gefördert. Dr. Pohlig wird nunmehr eine umfassende Bearbeitung aller dieser Sieben-

gebirgischen, sowie der verwandten Laacher und Eifeler Vorkommnisse besonders liefern, die auf mehreren Tafeln theilweise abgebildet werden sollen; in Folgendem mögen nur einige Hauptpunkte vorausgeschickt werden:

Es stellt sich heraus, dass die rein krystallinischen unter den metamorphischen Schichtgesteinen der siebengebirgischen Tuffe, die gneissartigen Fragmente also, im Gegensatz zu den Laachern und Eiflern ganz vorzugsweise Korund-Andalusitgemenge sind, in welchen diese beiden Mineralien die hauptsächlichsten Gesteinsconstituenten sind, Sanidin, Biotit und andere Mineralien dagegen zurücktreten; derartige Gesteine scheinen an der Erdoberfläche anstehend nirgends vorzukommen, bilden sich daher wohl nur in bedeutenden Teufen. Da ist es denn begreiflich, dass diese Siebengebirgischen Vorkommnisse auch ganz neue Aufschlüsse über die beiden in denselben vorherrschenden Mineralien, den Korund und Andalusit, liefern, wie dergleichen vorher noch gar nicht bekannt war und durch den Vortragenden zuerst nachgewiesen wird.

Sehr mannigfaltig insbesondere ist die Ausbildungsweise des interressanten Minerales Korund in den genannten Massen. Das neue Vorkommen desselben als Chlorosapphir oder grüner Edelkorund ist durch den Vortragenden bereits in einer der vorigen Sitzungen dargethan worden; neuerdings wurde ein zweiter grosser, noch mehr bemerkenswerther Chlorosapphir führender Auswürfling erbeutet, in welchem dieser neue Edelstein mit vorwiegendem Biotit und grossen Andalusiten besonders vergesellschaftet ist. — Ausserdem kommt in jenen Gesteinen gemeiner Korund in verschiedenen Färbungen, sowie blauer, violetter, weisslicher und fast farbloser Sapphir vor.

Doch nicht nur die Farbe der Korunde, sondern auch deren Form bietet in jenen gneissartigen Fragmenten der Siebengebirgischen Tuffe eine grössere Mannigfaltigkeit, als dieselbe bisher von dem Korund bekannt war: eines dieser Gesteine enthält grosse, tonnenförmig sich verjüngende und dann wieder anschwellende, auch gewundene zugespitzte Krystalle mit treppenförmiger Streifung und ohne Gradendfläche, meist proportionirt, selten nadelförmig; in anderen Fragmenten, wie auch meist an dem Chlorosapphir ist regelmässige Säule und Gradendfläche entwickelt, letztere mit der charakteristischen dreieckigen Zwillingsstreifung. Mehrere Gebilde ferner erscheinen grösstentheils aus lichtblauem violettem, weisslichem oder fast farblosem Sapphir zusammengesetzt, in einer, wie es scheint, von diesem Mineral bislang noch nicht bekannten Form, welche derjenigen des analog chemisch constituirten Eisenglanzes in den Gesteinen und noch mehr des Titaneisens entspricht: der Sapphir tritt hier in Blättchen nach der

Gradendfläche auf, mit welcher ganz untergeordnet das Hauptrhomboëder combinirt ist; doch ist die, letzterem entsprechende, gleichseitig-dreieckige Zwillingsstreifung der Basis extrem stark entwickelt. Diese Sapphirblättchen können leicht durch Zerkleinern der Masse in grosser Menge isolirt werden und zerreiben sich zwischen den Fingern zu feinsten Flitterchen, welche, gleich solchen des Biotites, bei dem Schlämmprocess nicht zum Untersinken in dem Wasser gebracht werden können. Die basische Spaltbarkeit ist also in diesen Fällen extrem ausgebildet, während sie in anderen, wie in dem zuerst genannten, ganz zu fehlen scheint.

An dem Andalusit ist die radialstrahlige Aggregation der Krystallnadeln in einem jener Gesteine so extrem durchgeführt, dass dasselbe grösstentheils aus radialstrahligen, etwas plattgedrückt sphäroidischen Andalusitaggregaten zu bestehen scheint. Dieses Mineral findet sich ebenfalls in verschiedenen Farben. — Bemerkenswerth ist das anscheinend gänzliche Fehlen des für die Laacher gneissartigen Auswürflinge so bezeichnenden Cordierites in dem Siebengebirge.

Wichtig ist die Thatsache, dass unter den metamorphischen Schichtgesteinsfragmenten der Siebengebirgischen Tuffe eine lange Reihe sich aufstellen lässt, welche in enggeschlossenem Uebergang jene rein krystallinischen Korund-Andalusitmassen mit den halbkrystallinischen dortigen Andalusitgesteinen und diese wiederum, über die Fleck-, Knoten- und Fruchtschiefer theilweise phyllitischen Charakters von da, mit unveränderten Thonschiefern verbindet.

Die Art und Weise des Vorkommens von Andalusit in diesen Siebengebirgischen Erfunden macht es zweifellos, dass auch die sogenannten Thonschiefernädelchen, wenigstens grösstentheils, nichts Anderes als nascirende Andalusite sind; ein besonders bezeichnendes gemeinschaftliches Merkmal sind die knieförmigen Verwachsungen unter gleichem Winkel.

Der neue Aufschluss in dem „Nachtigallenthälchen“ hat gezeigt, dass der Tuff der „Hölle“ doch ein Trachyttuff von eigenartiger Facies ist, welche nach oben in die typische allmählich übergeht.

Dr. Pohlig legt ferner einen neuen ca. 2 cm dicken Sapphirkrystalleinschluss des Oelbergbasaltes mit Durchwachsung von Schwefelkiesadern vor, ferner einen Sapphirsanidinfels aus der Niedermendiger Lava, und ebendaher einen sehr makrokrystallinischen Granititeinschluss mit grossen Plagioklasen, Quarzen und Glimmertafeln, letztere schieferartig verändert. — Aus dem Andesit der Wolkenburg liegen Andalusitschiefereinschlüsse mit nur

peripherisch entwickeltem Andalusitgehalt und centralem Calcitkern vor, welche beweisen, dass die von dort bereits durch H. von Dechen berührten Einschlüsse mit Calcitkernen nicht Concretionen, sondern eben auch Umwandlungsproducte aus metamorphischen Schiefern sind.

Schliesslich zeigt der Vortragende ein Stück Magneteisenstein als natürliches Umwandlungsproduct aus Spatheisen von Grube Eiserne Hardt bei Eisernfeldt (Siegen) vor, woselbst ein Basaltgang in Contact mit Spatheisen dieses zu Magneteisen geröstet hat, wie es auf künstliche Weise in der Hütte bewirkt wird, — und bespricht eine Schrift A. Makowsky's über den Lös von Brünn, welche in den Verhandlungen des Brünner naturwissenschaftlichen Vereines erschienen ist.

Prof. Ludwig legte die Statuten des „Eifel-Vereins" vor und forderte zum Eintritt in denselben auf.

Nachtrag zu S. 24.

Die in den Sitzungsberichten der Niederrheinischen Gesellschaft vom 6. Februar 1888, Seite 24, zu einem Vortrage des Herrn Dr. Pohlig über das Manganerzvorkommen bei Merenberg im Bergrevier Weilburg referirte mündliche Mittheilung von Fabricius ist nicht ganz zutreffend wiedergegeben, wesshalb zu ihrer Berichtigung von Fabricius bemerkt wird, dass das erwähnte, in den Grubenfeldern Altengrimberg, Gilsahaag und Marcus bebaute Manganerzlager im oberen Theile einer mächtigen Ablagerung von jüngeren thonig-sandigen Schichten auftritt, die Basaltkuppe des Steinbühl gegen Nordosten, Osten und Südosten in einiger Entfernung umgibt, im Allgemeinen mehr oder weniger söhlig gelagert, im westlichen, dem Steinbühl näher gelegenen Theile aber nach abwärts gerichtet ist.

Jene jüngeren Schichten sind einer aus Thonschiefer, Alaunschiefer und Mergelschiefer bestehenden Schichtenfolge übergreifend aufgelagert, welche sich dem in der Nähe zu Tage anstehenden mitteldevonischen Massenkalk anzuschliessen scheint. In ihnen tritt oberhalb des Manganerzlagers ein phosphorsauren Kalk haltiger Kalktuff von wechselnder, bis zu 12 m reichender Mächtigkeit und in ihrem unteren Theile eine Alaunthonschicht auf, welche stellenweise kleine Bruchstücke von Braunkohle enthält. Sie werden im west-

lichen Theile von festem Basalt, Basalttuff und Basaltgeröll bedeckt, welche der benachbarten Kuppe des Steinbühl angehören.

Aus diesem Verhalten ergibt sich der Schluss, dass der Basalt des Steinbühl erst nach der Bildung des Braunsteinlagers aufgetreten ist, mithin die Entstehung des letzteren auf die Zersetzung der benachbarten Basaltmassen wohl nicht zurückgeführt werden kann.

Allgemeine Sitzung vom 5. November 1888.

Vorsitzender Prof. Trendelenburg.

Anwesend 21 Mitglieder.

Prof. Rein berichtete über seine diesjährige, in den Herbstferien unternommene Forschungsreise durch Spanien.

Auf Wunsch des Herrn Dr. Pohlig, welcher sich mit Herrn Dr. Gurlt auf einer geologischen Erforschungsreise in Nordamerika und Mexico seit dem Sommer dieses Jahres befindet, machte Professor Laspeyres der Gesellschaft Mittheilung über den Verlauf und die Ergebnisse dieser Untersuchungen in Mexico durch Verlesung des nachstehenden Briefes des Herrn Dr. Pohlig.

„Meinen Aufenthalt in der Stadt Mexico, welcher über einen Monat währte, benutzte ich zunächst dazu, die dortigen Sammlungen zu benutzen, namentlich die Reste an plistocaenen Wirbelthieren, welche sich da in Menge befinden, für mein Werk zu verwerthen. Sodann verschaffte ich mir ein ziemlich vollständiges Querprofil durch das Land in dortiger Gegend, indem ich westlich bis nach Guerrero, östlich bis Veracruz vordrang. Die westlichen Gebirge sind in dieser Richtung aus grünen Schiefern vorzugsweise zusammengesetzt, welche mit Durchbrüchen diabasartiger Gesteine in Verbindung stehen und sich daher wohl als Verwandte unserer Diabasschiefer und Schalsteine herausstellen werden. Vielfach finden sich in diesen Grünschiefern untergeordnete Einlagerungen und Züge dichten Kalksteines, wie auf der Passhöhe zwischen Zacualpan und Tisca, in welchem Kalk jedoch Versteinerungen bisher nicht konnten entdeckt werden. Selten finden sich Uebergänge in dachschieferartige Gebilde.

Diese grünen Schiefer enthalten bei Tasco in Guerrero und bei Zacualpan an der Grenze von Mexico namentlich, sowie weiterhin in ihrem Fortstreichen nach Norden und Süden, sehr bemerkenswerthe und wichtige Erz- und Mineralgänge, meist Quarzgänge

mit gediegen Silber und Gold, aber auch Kalkspath führende Mittel mit Pyrit, Kupferkies, Bleiglanz, Zinkblende, Arsen, Rothgültig, Silberglanz und wahrscheinlich auch Chlorsilber; bei Tasco findet sich ferner eine grünlichgraue Goldverbindung, wohl Tellurgold, welche ich zu Hause weiter untersuchen werde. Dort kommen auch in plistocaenen Ablagerungen jene Massen von Zinnober vor — welcher ja zweifellos ursprünglich auch aus den Schiefern stammt — und zugleich Quecksilberlebererz, sowie der Livingstonit, eine Verbindung von Quecksilber und Antimon, und der Barcenit, eine Oxydationsstufe von jenem. Ebenda gefundene Säugethierknochen diluvialen Alters sind ganz mit Quecksilber imprägnirt.

Westlich liegen in Guerrero den Grünschiefern jungtertiäre Ablagerungen auf, aus welchen ich einen schönen Pycnoduskiefer erhielt; östlich im Staate Mexico folgen die umfangreichen vulcanischen Ablagerungen, welche durch die Reihe der Bergriesen Nevado de Toluca (über 14000′), Ajusco (12000′), Iztaccilucatl bezw. Popocatepetl (über 15000′ bezw. 17000′), und Pico de Orizaba oder Citlatepetl (über 17000′), in äquatorialer Richtung verlaufend, bezeichnet werden; zahllose kleinere Kratere und Vulcankuppen schaaren sich um und zwischen jene Riesen. Der Schneeberg von Toluca hat einen tiefen Krater, mit einem Maar, das niemals zufriert; um die Schneegrenze erstrecken sich weite und prachtvolle Urwälder von mächtigen Kiefern, Roth- und Weisstannen.

Oestlich von dem Nevado liegt das weite, abflusslose Hochthal von Toluca, mit seinen flachen Seen und Ablagerungen von Bimssteinen, Geröllen, Thonen und Kieselguhr, etwas höher gelegen als das Becken von Mexico; zwischem letzterem und Toluca durchquert die kühn gebaute Eisenbahn nach Michoacan die pittoresken Schluchten und Felskämme der Sierra von Mexico, welche bis zu mehr als 9000′ hoch ist und aus felsitartigen Gesteinen und deren Tuffen besteht; aus letzteren formen die Atmosphärilien stellenweise ähnliche bizarre Erdpyramiden, nach Art der Gletschertische, wie solche in den Rocky Mountains bei Denver, bei Bozen in Tirol und in dem persischen Sahendgebirge vorkommen. Ein ähnlicher Zug von solchen Felsiten und deren Tuffen erstreckt sich ebenso meridional, aber in weit geringerer Breite, westlich von dem Nevado de Toluca durch das Schiefergebirge und bietet dort ein wichtiges Baumaterial.

Die Ablagerungen des abflusslosen Hochthales von Mexico, Plistocaen auf Tuffen wahrscheinlich tertiären Alters, sind bekannt genug. Oestlich folgt ein weites vulcanisches Gebiet, dem oben erwähnten Zuge angehörig und erst in der Gegend von Pachuca findet man Kreidekalke und Felsite, welche letzteren die berühmten dortigen Silbererzgänge enthalten. Oestlich von Pachuca befinden sich die bekannten pittoresken Durchbrüche von Säulenbasalt, Trachyt und Phonolith.

Die ganze Reihenfolge der Kreideablagerungen an der Ostkante des Hochlandes ist durch die Eisenbahn von Veracruz am besten aufgeschlossen. Es sind kohlige Mergelschiefer mit Pflanzenabdrücken, Plattenkalke mit Ammoniten und Trigonien, endlich grobe Felsenkalke mit Hippuriten und Nerineen, welches letztere Gestein zu Orizaba zu Marmorsäulen etc. verarbeitet wird; dort verwendet man auch sehr grosse und ganz dünne Kalkplatten, wie solche aus den Steinbrüchen kommen. Alle Schichten sind stark gefaltet und streichen in der Gebirgsrichtung, nahezu meridional. Es ist wahrscheinlich, dass auch Jura und vielleicht sogar Trias vorkommt; aus weiter südlicher Erstreckung, von Puebla, sah ich Ammoniten von dem Charakter der Arietiten, Amaltheen und Perisphincten, und Pflanzenabdrücke von rhätischem Habitus. Diese Ammonitenreste stimmen theilweise, auch in der Gesteinsbeschaffenheit, mit jenen überein, welche ich aus weiter nördlicher Erstreckung (S. Luis Potosi) durch die Schaffner'sche Sammlung erhielt und seinerzeit als *Perisphinctes mexicanus* und *Aegoceras Schaffneri* (1885) in der niederrhein. Gesellschaft zu Bonn vorlegte.

Seit Anfang October reisen wir weiter im Norden und haben zunächst in Durango einen Ausflug von der Station Mapimi eine Tagereise westlich nach einem ganz neuen Minenort gemacht, wo Silber und Gold, ersteres namentlich prachtvoll als Bromsilber und in zollgrossen Krystallen von Chlorsilber auf Gängen grosskrystallinischen rothen Kalkspathes am Contact diorit- und felsitartiger Eruptivgesteine und deren Tuffe mit cretacischen Kalken und Mergelschiefern vorkommen. Gegenwärtig sind wir in Chihuahua und werden nach einer grösseren Tour an die Grenze von Sonora die Rückreise nach Europa antreten; über die Resultate dieser letzten Untersuchungen hoffe ich dann in der Decembersitzung mündlich berichten zu können!"

Sitzung der Naturwissenschaftlichen Sektion am 12. November 1888.

Vorsitzender: Prof. Rein.

Anwesend 19 Mitglieder.

Herr Hauptmann v. Kittlitz zeigt der Gesellschaft seine Uebersiedelung nach Marburg an.

Die Herren Dr. Bettendorf und Monke werden als Mitglieder aufgenommen.

Prof. Ludwig besprach die Verbreitung der Kreuzotter in Deutschland unter Zugrundelegung der über diesen Gegenstand in den Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft kürzlich erschienenen umfangreichen und verdienstlichen Arbeit des Herrn J. Blum in Frankfurt a. M. Insbesondere machte der Vortragende auf die übersichtliche Karte Blums aufmerksam, in welche die bekannt gewordenen Fundorte mit Roth eingetragen sind. Aus dieser Karte und noch mehr aus dem beigegebenen ausführlichen Texte geht unter andern bemerkenswerthen Verhältnissen auch das hervor, dass die Rheinlande glücklicherweise zu denjenigen Bezirken gehören, in welchen die Kreuzotter eine seltene, nur auf einzelne wenige Punkte beschränkte Erscheinung ist. Im ganzen aber ist diese gefährliche Schlange in Deutschland leider noch recht häufig. Blum berichtet, dass ihm aus den letzten zehn Jahren nicht weniger als rund 600 Fälle bekannt geworden sind, in denen in Deutschland Kinder und Erwachsene mehr oder weniger gefährliche Verletzungen erlitten; 17 von diesen Fällen hatten den Tod der betreffenden Menschen zur Folge.

Prof. Bertkau legte einen Zwitter von Gastropacha Quercus vor und berichtete über die Untersuchung von dessen Geschlechtsorganen. Der Zwitter gehörte zur Klasse der sog. halbierten Zwitter. Der linke Fühler und die linken Flügel waren weiblich, der rechte Fühler und die rechten Flügel männlich. Durch den rechten Vorderflügel, nahe dessen Hinterrande, und durch den Hinterflügel an dessen Vorderrand ging ein schmaler Streifen, wo die rothbraune männliche Färbung des Männchens durch eine sich der gelben Farbe des Weibchens nähernde ersetzt war. An dem linken Vorderflügel war der Fransensaum, statt wie gewöhnlich gelb, dunkelbraun, fast schwarz. Der Thorax und Hinterleib waren rein weiblich. Die Geschlechtsorgane bestanden aus den fast ganz normal ausgebildeten weiblichen Begattungsorganen und Ausführungswegen für die Geschlechtsstoffe, während die Geschlechtsdrüsen vollständig verkümmert waren. Es war also eine am drittletzten Bauchringe sich öffnende bursa copulatrix vorhanden, die mittels eines engen Ganges mit der Scheide in Verbindung stand; nicht genau der Stelle gegenüber, wo dieser Gang in die Scheide mündete, entsprang von dieser der Stiel des recept. seminis; letzteres entbehrte der Anhangsdrüse. Die Scheide mündete nicht nach aussen, sondern endete im vorletzten Hinterleibsringe unter Auflockerung des Gewebes ihrer Wandung blind. Oben theilte sie sich in die beiden kurzen Eileiter, an deren Ende statt der zu erwartenden 4 Eiröhren rechts ein kugeliger Körper und links ein etwas mehr in die Länge gestreckter, durch eine Meridianfurche getheilter, Körper sich befand, an welchem letzteren ausserdem noch 2 keulen-

förmige Gebilde ansassen. Auch der Körper rechts liess durch zwei sich auf dem Scheitel kreuzende Furchen eine Zusammensetzung aus 4 Theilen erkennen, welche wohl als die gänzlich verkümmerten Eiröhren anzusehen sind.

Dieser Zwitter ist desshalb bemerkenswerth, weil bei ihm die Geschlechtsdrüsen vollständig verkümmert sind; und obwohl von männlichen Organen auch nicht die Spur vorhanden war, so fanden sich doch die sekundären Geschlechtsunterschiede des Männchens auf der rechten Körperhälfte ziemlich vollkommen ausgebildet. Dieser Umstand lässt es gerechtfertigt erscheinen, wenn man den Einfluss der Geschlechtsdrüsen auf die sekundären Geschlechtsunterschiede nicht in einer Ausbildung der dem betreffenden Geschlecht zukommenden, sondern in der Unterdrückung der sekundären Geschlechtsmerkmale des anderen Geschlechts sieht. Es würden also in jedem Individuum die Anlagen der sekundären Geschlechtsmerkmale beiderlei Natur vorhanden sein und auch zur Ausbildung gelangen, wenn nicht die männlichen durch die weiblichen, und die weiblichen durch die männlichen Geschlechtsdrüsen an der Entfaltung gehindert würden.

Zum Schluss stellte der Vortragende noch ein Verzeichniss der bis jetzt bekannten Zwitter zusammen, das 315 Nummern aufweist. Davon sind 8 Crustaceen, 2 Arachniden, 305 Insekten und zwar 244 Lepidopteren, 48 Hymenopteren, 9 Coleopteren, 2 Orthopteren, 2 Dipteren. — Unter den Arachniden ist eine Diaea dorsata, deren Cephalothorax nebst Beinen und Tastern männlich ist, während der Hinterleib weiblich ist. Dieselbe befand sich in der Sammlung des Herrn Dr. Zimmermann in Limburg a. d. Lahn und ist mit derselben in den Besitz des Königlichen Museums in Berlin übergegangen; eine ausführlichere Beschreibung des interessanten Stückes ist noch nicht veröffentlicht; vielleicht geben diese Zeilen Veranlassung dazu.

Prof. Rein besprach eine Schrift von Dr. Karl Dove über das Klima des aussertropischen Südafrika, die neuerdings mit drei schönen Kartenbeilagen 160 Seiten stark bei Vandenhoeck u. Ruprecht in Göttingen erschienen ist. Lage, Bodengestalt und Meeresströmungen, kurzum alles, was die eigenartigen Züge in den Klima-Erscheinungen Südafrikas bedingt, wird gleich diesen selbst auf Grund der vorhandenen Literatur kritisch gesichtet und zu einem schönen Gesammtbilde verarbeitet. Zur übersichtlichen und logischen Anordnung des Stoffes gesellt sich eine gefällige, klare Darstellung. Auf diese Weise erhebt sich die Abhandlung weit über die gewöhnlichen Erstlingsarbeiten und wird Manchem willkommen sein. Der Verfasser hat sich damit als Erbe der Neigungen seines berühmten Grossvaters in die meteorologische und geographi-

sche Literatur vortheilhaft eingeführt. — Sodann legt Professor Rein Photographieen der alten Libanon-Cedern in der Campagne Beaulieu beim Bahnhof zu Genf vor und bespricht die Entwicklung und geographische Verbreitung dieses Nadelholzes. Unter den zahlreichen Coniferen, welche unsere Gärten und öffentlichen Anlagen schmücken, ist keine so unsymmetrisch gebaut, so bizarr in ihrem Wuchse und so typisch abweichend von der normalen Gestalt wie die Ceder. Von ihrer Heimath im Libanon, wo sie als vielgepriesener König der Gewächse thront, ein Bild der Grösse, Macht und Lebenskraft, kam sie erst im Jahre 1683 nach Europa. Die beiden ältesten Exemplare im Botanischen Garten zu Chelsea lieferten im Jahre 1734 Bernard de Jussier den Samen, aus welchem die erste Ceder im Jardin des Plantes zu Paris sowie die beiden Exemplare der Campagne Beaulieu in Genf hervorgingen. Dieselben sind wohl die stattlichsten Vertreter der Libanon-Ceder in Europa, Bäume von etwa 30 m Höhe, mit 4,5 m und 4,12 m Stammumfang, die ihre horizontalen Aeste weit ausbreiten und deren Anblick überrascht. Diese Sehenswürdigkeit Genfs findet in den gewöhnlichen Reisebüchern keine Beachtung, obgleich sie jeden Naturfreund zu fesseln und zu entzücken vermag.

Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion vom 10. December 1888.

Vorsitzender: Prof. Rein.

Anwesend 23 Mitglieder, 1 Gast.

Zunächst fand die Wahl des Vorstandes für 1889 Statt. Als Vorsitzender wurde an Stelle des Prof. Rein, der eine Wiederwahl endgültig abgelehnt hatte, Prof. Ludwig gewählt; als Sekretär und Rendant wurde Prof. Bertkau wieder gewählt.

Als neues Mitglied wurde aufgenommen Dr. Busz, Assistent am mineralogischen Institut.

Privatdocent Dr. Pohlig berichtet über den Verlauf seiner in den vergangenen Ferien unternommenen Reise durch die Vereinigten Staaten und Mexico, unter Vorlegung des bemerkenswerthesten aller mexicanischen Vorkommnisse von gediegenem Gold und Silber in grösseren Massen. Die Reise ging über New-York, Chicago und Denver, von wo aus ein Abstecher über das Felsengebirge nach Leadville unternommen wurde; dann ging die Fahrt mit wenig Unterbrechung zunächst nach der Hauptstadt Mexico, um von da aus eine Reihe kleinerer und grösserer Inspectionsreisen,

theilweise in Begleitung des mexicanischen Ministers der Bergwerke u. s. w., auszuführen. Der Vortragende kam so durch den Staat Mexico bis nach den Grenzen von Guerrero, nach Veracruz, nach Pachuca in Hidalgo u. s. w. Dann wurde die Hauptstadt endgültig verlassen und eine Inspectionsreise in dem Staate Durango, endlich eine solche in dem Staate Chihuahua bis zu den Grenzen von Sinaloa und Sonora gemacht. Die Rückreise nach New-York ging über New-Orleans, Washington und Philadelphia.

Professor Ludwig demonstrirte ein unlängst für das zoologische Institut erworbenes Präparat, welches in vortrefflicher Conservirung und übersichtlicher Aufstellung die wichtigsten Entwicklungsstadien sowie die verschiedenen ausgebildeten Formen einer Termitenart zur Anschauung bringt, und knüpfte daran einige vergleichende Bemerkungen über den Polymorphismus in Thierstöcken und Thierstaaten.

Professor Schaaffhausen spricht von einer auffallenden Beobachtung an einem Braunkohlenstamme der dem Herrn Brendler zugehörigen Grube in Zieselsmaar bei Liblar, die ihm von Herrn Oberbergrath Dr. Diesterweg mitgetheilt ward. Man fand im August dieses Jahres mitten im Flötze, 10 m unter der Oberfläche, einen fast aufrechten Baumstamm, der über der Wurzel, wie es schien, angesägt war bis auf $1/3$ seines Durchmessers, der $1\,1/2$ m betrug. Der Redner zeigt eine von ihm an Ort und Stelle aufgenommene Skizze des Baumstammes vor, von dem der obere Theil über der durchgesägten Stelle aber bereits abgestürzt war. Die Oberfläche des Wurzelstockes war glatt, aber nicht ganz eben, sondern wellig. Der Sägespalt soll etwa $1/2$ Zoll stark gewesen sein. Horizontal liegende Stämme zeigen nicht selten Querbrüche, die aber zackig verlaufen und vom Drucke der darauf lastenden Erdschichten herrühren. Man setzt die Braunkohlenablagerung in das Oligocän, zwischen das Eocän und Miocän, und es ist nicht denkbar, dass in dieser Zeit der Mensch den lebenden Baum angesägt habe. Es ist aber wahrscheinlich, dass viele unserer Braunkohlenflötze jünger sind, schon die gute Erhaltung des Holzes spricht dafür. Man könnte nun vermuthen, dass die Römer in unserer Gegend schon Braunkohle gegraben hätten, da sie die meisten unserer Erzlager kannten und ausbeuteten. Aber es sind römische Funde in der Nähe der Braunkohle nicht bekannt. Unter den römischen Schmuckgeräthen gibt es solche aus Gagat oder Jet, das ist eine glänzende Pechkohle. Dieselben sind im Rheingebiet nicht selten. Für die oberrheinischen Funde nimmt man an, dass der Rohstoff aus den Liasschichten des Jura stammt. Es gibt auch einen unedlen Gagat, der mehr braun als schwarz ist und fast wie fossiles Holz

aussieht. Dr. Bleicher hat daraus gefertigte Ringe untersucht und die deutliche Holzstructur einem Nadelholz zugeschrieben; er möchte für dieses ein tertiäres Alter annehmen. Gagatperlen gibt es schon in den Bodensee-Pfahlbauten in der Thayinger Höhle, in Hügelgräbern. Sollte man unsere Braunkohle zu solchen Zwecken verwendet haben? Wir wissen, dass wilde Völker ohne Kenntniss der Metalle Bäume fällen mit Hülfe des Feuers, indem ihre Steinbeile die Kohle leichter behauen als das zähe Holz. Auch mit scharfem Sand und einem Strick kann man einen Baum durchschneiden. Der horizontale Schnitt oder Spalt in jenem Braunkohlenstamm, der von Herrn Brendler dem Museum des naturhistorischen Vereins überlassen worden ist, bleibt unerklärt. Vielleicht führen ähnliche Vorkommnisse dazu, eine genügende Erklärung der sonderbaren Erscheinung zu finden.

Professor Rein bespricht ein Werk von Dr. Junker von Langegg in London über El Dorado (bei W. Friedrich in Leipzig erschienen). El Dorado, d. h. „der Vergoldete", ist ein Ausdruck, dessen Anwendung vielen geläufig, dessen Ursprung und eigenthümliche Bedeutung nur wenigen bekannt ist. Das Werk gibt Auskunft darüber und zugleich ein interessantes Stück Geschichte jener abenteuerlichen Unternehmungen, welche man wohl als „Eldoradofahrten" zusammengefasst hat. Wie ein imaginärer Erdtheil, die Terra australis incognita, im südlichen Weltmeer auf alten Karten erscheint und das Aufsuchen desselben noch Mitzweck der beiden ersten Cook'schen Reisen war, so spukte bald nach Entdeckung Südamerikas und den ersten Anfängen der spanischen Eroberungen die Sage von einem unermesslich reichen Goldlande in den Köpfen der Abenteurer. Zwischen die caraibische Küste und den Amazonas wurde es verlegt und im 16. und 17. Jahrhundert manche Expedition zu seinem Auffinden ausgerüstet. Dr. Junker von Langegg unterscheidet dieselben als Goldfahrten der Deutschen, der Spanier und der Engländer, und gibt darüber ein äusserst lehrreiches Bild. Eigene Reisen nach einem Theile des Gebietes, gründliche Kenntniss der spanischen und der englischen Sprache und grosse Belesenheit befähigten ihn ganz besonders zu dieser Aufgabe, die er auf 128 Seiten zu lösen sucht. Von besonderm Interesse sind die Goldfahrten der Deutschen, eines Ambrosius Dalfinger, Nikolaus Federmann, Georg Hohemut und Philipp v. Hutten im Dienste des Augsburger Grosshändlers Welser. Der zweite Theil des Buches gibt auf 132 Seiten vielerlei lehrreiche Erläuterungen und Zusätze. Zu bedauern bleibt nur die erkleckliche Zahl von Druckfehlern, sowie der Mangel einer orientirenden Karte.

B. Sitzungen der medicinischen Section.

Sitzung den 23. Januar 1888.

Vorsitzender: Geh. Rath Binz.

Anwesend 24 Mitglieder.

Dr. Heyder, Dr. Krukenberg II und Dr. Longard werden als ordentliche Mitglieder aufgenommen.

Der von Dr. Füth in der Sitzung vom 20. Juni vorigen Jahres demonstrirte, von ihm in Gemeinschaft mit seinem Bruder cand. med. Füth konstruirte Apparat zur Athmung druckveränderter Luft hat die Eigenschaft, dass er, lediglich durch die Athmung regulirt, in bestimmter Richtung unabhängig von der Willkür und der Ungeschicklichkeit des Kranken thätig ist. Die Communikation oder Aufhebung der Communikation zwischen der Lunge und den die druckveränderte Luft fassenden Behältern resp. der atmosphärischen Luft ist vermittelt durch Elektromagneten, deren Arbeit durch die Athmung eben regulirt wird.

Dr. Fabri demonstirt verschiedene von Prof. Leloir Herrn Geh. Rath Doutrelepont übermittelte Abgüsse, die nach einem von ersterem in Gemeinschaft mit einem Liller Arzte (Dr. L. Havrez) ersonnenen und nicht weiter publicirten Verfahren angefertigt wurden. Die in schönster Formvollendung zur plastischen Darstellung gelangten Affectionen der Haut betreffen: 1. ein Eczem, das zur Geschwürsbildung geführt hat; 2. ein Lupuscarcinom; 3. die sog. Aleppo- oder Biscra-Beule und 4. einen phagedaenischen Schanker. Ueber den klinischen Verlauf und die Aetiologie der sub 3 angeführten und hier zu Lande nicht beobachteten Erkrankung fügt Vortragender einige kurze Bemerkungen hinzu.

Prof. Ungar demonstirt einen Fall von Erythema nodosum.

Prof. Ribbert: Compensatorische Vergrösserung einer paarigen Drüse bei Funktionsstörung der anderen.

Prof. Finkler: Therapie der Pleuritis.

Sitzung vom 20. Februar 1888.

Vorsitzender: Dr. Leo.

Anwesend 20 Mitglieder.

Geh. Rath Finkelnburg: Ueber den durch Milch verbreiteten Mikroorganismus des Scharlach, aufgefunden durch Dr. Klein in London.

Prof. Finkler: Ueber atypische Pneumonie.

Dr. Krukenberg demonstrirt ein kindskopfgrosses Carcinom des Ovarium, welches er bei einem 8jährigen Mädchen durch Laparotomie entfernt hat. Die Geschwulst war seit einem Jahre bemerkt worden. Ascites fehlte, ebenso Metastasen. Der Stiel war lang, aber sehr gefässreich. Das andere Ovarium war nicht vergrössert. Die Geschwulst ist solide, zeigt microscopisch durchweg solide carcinomatöse Alveolen und ist von einer derben bindegewebigen Hülle umgeben. Wundverlauf normal.

Sitzung vom 19. März 1888.

Vorsitzender: Prof. Trendelenburg.

Anwesend 14 Mitglieder.

Dr. Hagemann wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Prof. Trendelenburg: 1) Vorstellung eines Falles von geheilter Resection des Kehlkopfes. 2) Vorstellung eines durch Operation geheilten Falles von Radialis-Lähmung nach Fractura humeri.

Dr. Springsfeld: 1) Balggeschwulst an der Vulva. 2) Hydrocele des Processus vaginalis.

Prof. Finkler: Ueber die Behandlung der eiterigen Erkrankungen im Brustkasten.

Dr. Pletzer: Behandlung der Phthisis pulmonum mit Kreosot.

Sitzung vom 28. Mai 1888.

Vorsitzender: Prof. Trendelenburg.

Anwesend 21 Mitglieder.

Prof. Trendelenburg: Bevor wir in die Tagesordnung eintreten, habe ich die traurige Pflicht, Sie daran zu erinnern, dass wir seit unserer letzten Sitzung einen theueren Collegen aus unserer Mitte verloren haben, Herrn Dr. Adolf Freusberg. — Noch an unserem letzten Versammlungsabend weilte er unter uns in voller Jugendfrische — und schon nach wenigen Tagen entriss ein jäher Tod ihn seinem Berufe, den Seinigen und unserem Kreise. Ich brauche nicht hervorzuheben, wie viel die Psychiatrie an dem wissenschaftlichen Arbeiter, wie viel seine Kranken an dem treusorgenden Arzt, wie viel die Familie an dem Sohn, Gatten und Vater, wie viel unsere Gesellschaft an dem thätigen Mitgliede und wir selbst an dem Freunde verloren haben, und ich möchte mich darauf beschränken, Ihnen einige kurze Notizen über den äusseren Verlauf seines so früh beschlossenen Lebens zu geben.

Adolf Freusberg ist geboren am 8. December 1849 in Geseke in Westfalen. Sein Vater, der Assessor Engelbert Freusberg wurde 1851 als Kreisrichter nach Hechingen versetzt und von dort 1858 nach Sigmaringen, wo Adolf Freusberg das Gymnasium besuchte. 1863 wurde der Vater als Rath an den Justizsenat in Ehrenbreitstein versetzt. Adolf Fr. besuchte das Gymnasium in Coblenz und absolvirte daselbst das Abiturientenexamen Herbst 1867. — Am 22. October 1867 wurde er in Bonn immatrikulirt, übernahm als Student die Hülfsassistentenstelle der medizinischen Klinik und machte im Jahre 1870 als freiwilliger Pfleger unter der Leitung von Clausius und Held den Feldzug nach Frankreich mit. Am 8. August 1871 wurde er zum Doktor med. promovirt. Die ärztliche Approbation datirt vom 15. Febr. 1872. 1872—1873 war Adolf Freusberg Assistenzarzt der Irrenheilanstalt Stephansfeld bei Strassburg unter Leitung des Direktor Dr. Pelman. Sodann wurde er zweiter Assistent an dem physiologischen Institut des Prof. Goltz in Strassburg, und verblieb in dieser Stellung bis zum Beginn des Jahres 1875, mit Arbeiten über Nervenphysiologie beschäftigt. Mit dem Jahre 1875 kehrte Freusberg zur psychiatrischen Thätigkeit zurück, indem er eine Assistentenstelle an der Privatheilanstalt des Dr. Hertz in Bonn übernahm und sodann im Jahre 1876 als 1. Assistent in die von Nasse geleitete Provinzialanstalt Andernach übertrat. Aus der Assistentenzeit an der Hertz'schen Anstalt stammen seine Arbeiten über das Zittern und über den Haschischrausch. Am 25. Febr. 1879 wurde Freusberg Direktor der Irrenanstalt in Saargemünd, welche er im Rohbau übernahm

und vollständig einrichtete. Er verblieb in dieser Stellung bis zum April 1886 und übernahm dann nach einer zweimonatlichen Reise die Direktion der Hertz'schen Privatanstalt in Bonn. Während dieser Jahre schrieb Freusberg Recensionen für die Laehr'sche und Westphal'sche Zeitschrift, 1886 erschien ein längerer Aufsatz über motorische Symptome bei einfachen Psychosen in dem Westphal'schen Archiv; eine Abhandlung über Schlaf und Traum wurde 1884 in der Sammlung der Holtzendorf'schen Vorträge veröffentlicht. — In Arbeit war eine Untersuchung von Freusberg über Muskelbewegung, als ihn der Tod am 27. März 1888 nach viertägigem Krankenlager ereilte.

Dr. Wenzel: Vorstellung eines Kranken mit Transplantation der Haut auf granulirende Fläche nach Thiersch.

Stabsarzt Dr. Behring: N., 20 Jahre alt, war vor 5 Monaten wegen rapide verlaufender Lungenschwindsucht mit Cavernenbildung, sehr viel Tuberkelbacillen im Auswurf, nächtlichen Schweissen, remittirendem Fieber mit Abendtemperaturen bis 40°, in Behandlung gekommen.

Er wurde in der Weise behandelt, dass von einer 5% Jodoform-Fettlösung täglich 10—20 ccm in's Rectum eingespritzt wurden; demnach 0,5 bis 1,0 gr Jodoform pro die.

Im Ganzen hat der Patient über 30 gr Jodoform bekommen.

Durch quantitative Jodbestimmungen konnte nachgewiesen werden, dass allein durch den Urin 2/3 der gesammten Jodoformmenge ausgeschieden wurden. Die Resorption des Jodoforms erfolgt viel prompter und glatter, als wenn dasselbe in Pillenform vom Magen aus gegeben wird, und die Patienten werden nicht durch den Jodoformgeruch und Jodoformgeschmack belästigt.

Bemerkenswerth ist, dass regelmässig nach der Anwendung mittlerer und grösserer Dosen eine beträchtliche Säurezunahme im Urin sich titrimetrisch nachweisen lässt, während die Harnstoff- bezw. Stickstoffausfuhr eine Abnahme erleidet.

Seit 6 Wochen ist Patient fieberfrei. Auswurf ist fast gar nicht vorhanden. Von Cavernenbildung ist gegenwärtig nichts zu erkennen und das subjektive und objektive Befinden sind gut.

Die Gewichtszunahme in den letzten 5 Wochen betrug 15 Pfund.

Vortragender empfiehlt die beschriebene Applicationsweise des Jodoforms für alle diejenigen Fälle, in welchen der Gebrauch dieses Präparats zum Zweck allgemeiner Therapie indicirt erscheint.

Ueber Eitererzeugung ohne Mikroorganismen.

Es werden spindelförmige Glasröhrchen vorgezeigt, welche mit verschiedenen Substanzen beschickt, vor 4 Wochen unter die

Haut von 4 Kaninchen eingeführt wurden, um den Inhalt der Röhrchen auf seine eitererzeugenden Fähigkeiten zu prüfen.

Nr. I enthielt Cadaverin (Brieger), Nr. II Cadaverin plus Jodoform, Nr. III Ammoniak, Nr. IV reguliniscbes Quecksilber.

Die reichlichste Eiterbildung war durch Quecksilber eingetreten.

Cadaverin hatte im Röhrchen rahmartigen flüssigen Eiter erzeugt. Das Ammoniak-Röhrchen enthielt blutig-seröse Flüssigkeit mit sehr wenig Eiter am Boden des Röhrchens und an den Eingangsöffnungen.

In Nr. II (Cadaverin plus Jodoform) war keine Spur von Eiterbildung zu bemerken.

Dr. Albert Peters berichtet über eine experimentelle Untersuchung, die er im hiesigen anatomischen Institut ausführte. Nachdem bereits in der Dissertation „über die Regeneration des Epithels der cornea" der Nachweis geführt worden war, dass es sich hierbei sowohl um active Bewegung der Epithelien als um indirecte Kerntheilung handelte, untersuchte Vortr. die Regenerationsvorgänge an dem Endothel der Membrana Descemetii. Als Versuchsobjecte dienten Frösche, denen mittelst eines besonders zu diesem Zwecke construirten Instrumentes Defecte im Endothel der cornea beigebracht wurden. Verf. bespricht zunächst die Veränderung, welche das Hornhautgewebe durch diesen Eingriff erfährt und die allmähliche Rückbildung derselben und weist dann durch die Schilderung der verschiedenen microscopischen Befunde nach, dass bei der Regeneration des Endothels zunächst die Deckung eines solchen Defectes erfolgt durch active Wanderung der Zellen und dass erst nach Ablauf einer bestimmten Zeit der Process der indirecten Kerntheilung beginnt. Es müssen also bei der Regeneration sowohl der ein- wie mehrschichtigen Epithelien 2 Processe unterschieden werden, die einander folgen. Der erste bezweckt die provisorische Deckung durch Verlagerung der alten Elemente, der zweite, in der Form der indirecten Kerntheilung, den Ersatz der verloren gegangenen Elemente, und zwar nehmen die durch den ersten Process bedingten Erscheinungen ab mit dem Vorschreiten des zweiten Processes, so dass allmählich erst das normale Verhalten wiederhergestellt wird.

Prof. Trendelenburg: 1) Ueber Einklemmung eines künstlichen Zahnstückes in der Cardia; erfolgreiche Operation vom Magen aus. 2) Vorzeigung eines Resectionspräparates von Magencarcinom.

Sitzung vom 18. Juni 1888.

Vorsitzender: Dr. Leo.

Anwesend 14 Mitglieder.

Der Vorsitzende hielt eine Ansprache, Tod und heutiges Begräbniss des hochseligen Kaisers Friedrich betreffend.

Die DrDr. Bohland, Schenk und Thomsen werden als ordentliche Mitglieder aufgenommen.

Vorträge waren nicht angemeldet und so wurde die Sitzung in Anbetracht der traurigen Stimmung der Versammlung geschlossen.

Sitzung vom 16. Juli 1888.

Vorsitzender: Prof. Trendelenburg.

Anwesend 18 Mitglieder.

Prof. Trendelenburg: Wieder hat der Tod eine schmerzliche Lücke in unseren Kreis gerissen, indem er uns eines unserer theuersten und ältesten Mitglieder geraubt hat. Neben der Familie und den Freunden, neben den Collegen und Schülern des Dahingeschiedenen, neben der Stadt und der Hochschule, denen Hugo Rühle seine beste Kraft fast ein Vierteljahrhundert hindurch gewidmet hat, betrauert unsere Gesellschaft sein Hinscheiden in ganz besonderer Weise. Denn er war eines ihrer treusten und thätigsten Mitglieder. Bis auf die letzten Jahre, in denen er durch sein körperliches Befinden zeitweise gezwungen war, sich mehr zurückzuhalten, hat er an unseren Sitzungen mit stets gleichem lebhaften Interesse theilgenommen, unsere Verhandlungen durch die jugendliche Lebendigkeit und gereifte Klarheit seiner Rede im Vortrag und in der Debatte gefördert und belebt, mehrere Jahre hindurch hat er als Vorsitzender unsere Geschäfte mit Umsicht und Unparteilichkeit sicher geleitet. Wohlwollend gegen anders denkende, persönlichem Streite abhold, versöhnlich, vermittelnd, bescheiden, war Rühle ein Mittelpunkt, um den sich in wissenschaftlicher und geselliger Beziehung Jüngere und Gleichaltrige gerne schaarten. — Es ist unserem Freunde der Schmerz erspart geblieben, seine Kräfte durch die Schwächen des Alters mehr und mehr beeinträchtigt zu sehen, mitten aus seiner vollen Wirksamkeit ist er dahingerafft. Wie es dem Arzte geziemt, der so oft an den Sterbebetten gemahnt wird, sein Haus zu bestellen, ist er gefasst und bewusst dem Tode entgegengegangen, standhaft und muthig, geduldig und voll Trostes für die Seinen.

Sein Andenken wird bei Allen die ihm nahestanden, wird in unserer Gesellschaft und in der Wissenschaft unvergessen bleiben und in Ehren gehalten werden.

Prof. Ungar: a) Antipyrin hülfreich bei Diabetes acutus. b) Dasselbe gegen Erythema nodosum. c) Vergiftung durch Naphthalin. d) Vergiftung durch Einathmen von Salmiakgeist.

Prof. Ribbert: Ueber Vernichtung der Sporen von Mikroben durch Leucocyten.

Geh.-Rath Doutrelepont: a) Wiedervorstellung eines Falles von seit 4 Jahren bestehender multipler Hautgangrän. b) Fall von Hautneurose (Erythema-Urticaria pigmentosa).

Sitzung vom 19. November 1888.

Vorsitzender: Prof. Trendelenburg.

Anwesend 22 Mitglieder.

Herr Dr. Schiefferdecker wurde als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Prof. Ungar legt dar, dass die Annahme, die Lungen Neugeborener könnten nach Absterben des Neugeborenen im geschlossenen Thorax vermöge ihrer Retractionskraft wieder luftleer werden, eine irrthümliche sei.

Prof. Ribbert spricht über Exstirpation der Thyreoidea bei Hunden. An der nachfolgenden Discussion betheiligen sich die Herren Prof. Trendelenburg, Ungar und Dr. Eulenberg.

Dr. Bardenhewer berichtet über den Tod eines jungen Studirenden in Folge einer Hernia diaphragmatica, welche vielleicht die Folge heftiger Brechacte war.

Prof. Trendelenburg spricht über Operationen bei zu enger und bei schiefer Nase.

Im ersteren Falle handelt es sich häufig weniger um Schwellungszustände der Schleimhaut, als um eine abnorme Enge des

knöchernen Gerüstes der Nasenhöhlen. Die Muscheln, besonders die unteren Muscheln, springen abnorm weit in die Nasenhöhle vor, kommt dazu noch eine Verbiegung des Septum, so können die Muscheln mit dem Septum in direkte Berührung treten und fast vollständiger Verschluss die Folge sein. Die abnorme Prominenz der unteren Muscheln lässt sich besonders hinten durch Palpation der Choanen vom Nasenrachenraum her leicht nachweisen.

Zur Beseitigung der Nasenenge dient eine sehr einfache, von Trendelenburg schon vielfach mit gutem Erfolg ausgeführte Operation, welche meist rascher und besser zum Ziele führt, als die üblichen Cauterisationen der Schleimhaut der Muscheln. In der Narkose werden die Muscheln mittelst eines breiten Elevatoriums gewaltsam „an die Wand gedrückt", und durch Jodoformtampons, welche 10—14 Tage liegen bleiben, in dieser Stellung fixirt. In derselben Sitzung wird eine etwa vorhandene Verbiegung des Septum corrigirt, wozu meist eine blutige Trennung des Septum oder eine kleine Resektion an demselben erforderlich ist.

Bei entstellender angeborener Schiefheit der äusseren Nase erreicht Trendelenburg eine vollständige Correktion der Difformität durch subcutanes Einmeisseln des knöchernen Gerüstes der äusseren Nase und nachfolgendes gewaltsames Zurechtschieben der Nase mit der Hand. Ein ganz schmaler Meissel wird durch das Nasenloch eingeführt und auf den äusseren Rand der Apertura pyriformis in der Richtung nach dem Canthus internus zu aufgesetzt.

Mit vorsichtigen Schlägen wird der aufsteigende Oberkieferfortsatz bis zum unteren Orbitalrande durchgemeisselt. Dasselbe geschieht auf der anderen Seite. Sodann wird dem oberen äusseren Rande des einen Nasenbeins entsprechend eine Incision durch die Haut der Nase bis auf den Knochen geführt, eben gross genug um den Meissel aufzunehmen. Der Meissel wird in frontaler Richtung mit sagittal gestellter Schneide auf das Nasenbein aufgesetzt. Einige vorsichtige Schläge trennen die Nasenbeine quer vom Nasalfortsatz des Stirnbeins. Nimmt das knöcherne und knorplige Septum an dem Schiefstand der Nase wesentlichen Antheil, so wird das Septum mit dem Elevatorium eingebrochen und, wenn erforderlich, mit dem Meissel von vorn nach hinten vom Boden der Nasenhöhle abgetrennt. Nun lässt sich die ganze äussere Nase ohne Mühe durch seitlichen Druck mit der Hand in die grade Stellung hinüberdrücken. Man thut gut, die Difformität über zu corrigiren, weil die Nase die Neigung behält, in die frühere Stellung zurückzugehen, Tamponnade mit Jodoformgaze, später die Anlagerung eines bruchbandartigen Apparats, ähnlich dem von Adams angegebenen, sorgt dafür, dass die richtige Stellung nicht wieder verloren geht.

Sitzung vom 17. Dezember 1888.

Vorsitzender: Prof. Trendelenburg.

Anwesend: 27 Mitglieder.

Die Herren Prof. Dr. Schultze, Dr. Hahn und Dr. Fricke werden als ordentliche Mitglieder aufgenommen.

Bei der Wahl des Vorstandes für das Jahr 1889 wurde zum Vorsitzenden Prof. Trendelenburg, zum Schriftführer Dr. Leo und zum Cassirer Dr. Zartmann wiedergewählt.

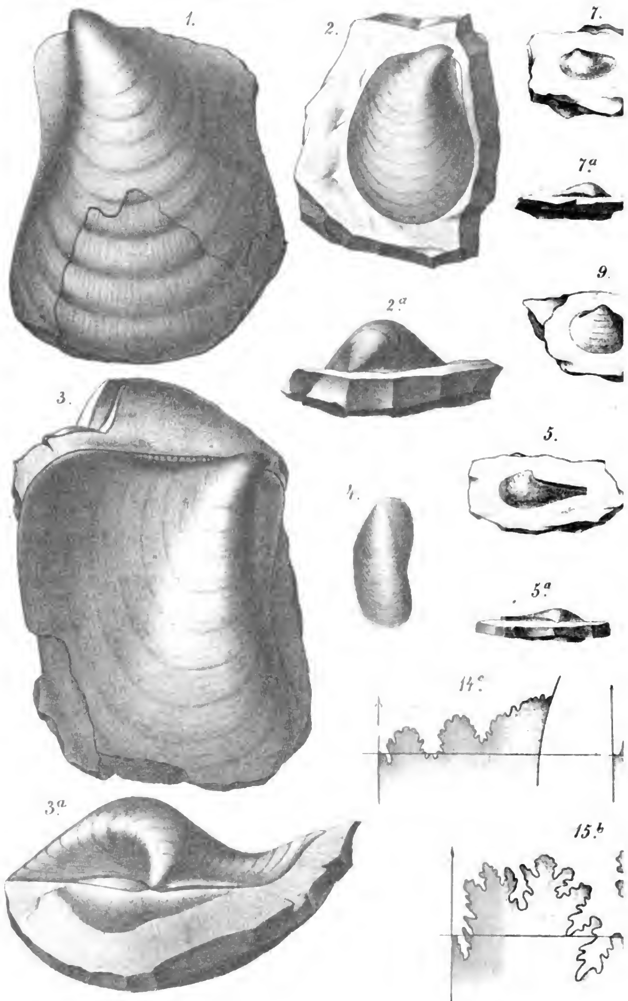
Prof. Ribbert sprach über Vernichtung von Spaltpilzen im Körper.

An der sich daran anknüpfenden Discussion betheiligten sich die Herren Prof. Finkler und Trendelenburg.

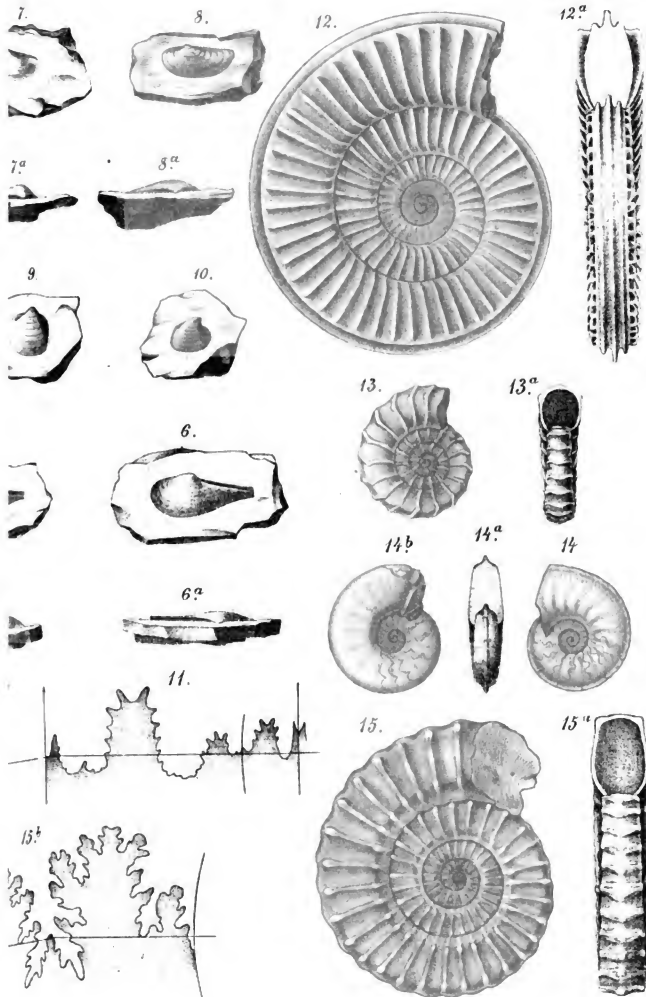
Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

Erklärung der Farben.

Muschelkalk	Davoeischichten
Keuper	Amaltheenthone
Psilonotenschichten	Posidonienschiefer
Angulatenschichten	Dogger
Arietenschichten	Malm.


1.
2.
7.
7.a
9.
2.a
3.
5.
4.
5.a
14.c
3.a
15.b

Taf. II. III.



Lith. Jnst. v. A. Henry, Bonn.

Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereines

der

preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück.

Herausgegeben

von

Dr. Ph. Bertkau,
Secretär des Vereins.

Fünfundvierzigster Jahrgang.

Fünfte Folge: 5. Jahrgang.

Verhandlungen Bogen 1—9*. Correspondenzblatt Bogen 1—6*.
Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft
Bogen 1—3.

Mit 1 Doppeltafel und 6 Holzschnitten.

Erste Hälfte.

Bonn.

In Commission bei Max Cohen & Sohn (Fr. Cohen).

1888.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mittheilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

2)

Inhalt der ersten Hälfte.

Verhandlungen.

Seite

Joh. Norrenberg: Ueber Totalreflexion an doppelbrechenden Krystallen. (Mit Tafel I.) 1

R. Weegmann: Ueber die Molecularrefraction einiger gebromter Aethane und Aethylene, und über den gegenwärtigen Stand der Landolt-Brühl'schen Theorie 46

H. Pohlig: Ueber die Fragmente metamorphischer Gesteine aus den vulcanischen Gebilden des Siebengebirges und seiner Umgebung 89

H. Eck: Ein monströser Sphaerocrinus 110

G. Herpell: Das Präparieren und Einlegen der Hutpilze für das Herbarium 112

Correspondenzblatt.

Mitgliederverzeichniss des Naturhistorischen Vereins 1

Buddeberg: Ueber den Blumenbesuch von Thlaspi alpestre 30

Laspeyres: Nekrolog von G. vom Rath 31

Bericht über die 45. Generalversammlung des Naturhistorischen Vereins 82

Bericht über die Lage und Thätigkeit des Vereins während des Jahres 1887 82

Schaaffhausen: Ueber ein Steinbeil; Schädel des Riesenhirsches; Fund eines halbsitzenden Skeletts im Trass bei Burgbrohl 86

Fabricius: Achepohl, „Das rheinisch-westfälische Industriegebiet"; Sectionen Saarbrücken und Reden der Uebersichtskarte der Grubenbilder der Saarbrücker Steinkohlengruben 86

Gieseler: Neue Karte der Tagestemperaturen für eine grosse Reihe von Jahren 86

Pohlig: Trachyte und Basalte der Eifel, des Laacher See's und Siebengebirges 87

Rauff: Ueber Bau und Stellung von Mastopora, Cyclocrinus und Coelosphaeridium 87

Piedboeuf: Die Tertiärablagerungen bei Düsseldorf . . . 88

Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft.

Bericht über den Zustand und die Thätigkeit der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde während d. J. 1887.

Naturwissenschaftliche Section 1

Medicinische Section 2

Schaaffhausen: Fund eines Schädels des Cervus megaceros bei Bonn 4

Binz: Ueber die einschläfernde Wirkung des chlorwasserstoffsauren Hydroxylamin 6

vom Rath: A. Wettstein, Die Fischfauna des tertiären Glarnerschiefers 6

— — : Jahresbericht des Staatsmineralogen von Californien, Henry G. Hanks 8

— — : R. Pumpelly, Report on the mining industries of the U. S . . . ., Vol. XV 9

— — : Einige Gesteine von Lake View und Virginia City . . 14

Seite
Ludwig: Wandtafel über den Bau der Blastoideen 19
Pohlig: Elephantenmolar von Sevilla; Schädelfragment von Ovibos moschatus; Fragmente metamorphischer Gesteine aus den vulcanischen Gebilden des Siebengebirges . . . 20
Rein: Ueber den Märjelen-See 20
Wallach: Ueber die Natur des ätherischen Oels einiger Eucalyptus-Arten 21
Gurlt: Handbook of New-Zealand Mines; Scheelit in Neu-Seeland 22
Pulfrich: Ueber die Lichtbrechungsverhältnisse des Eises und des unter 0° unterkühlten Wassers 23
Pohlig: Elephantenmonographie; Manganerz bei Weilburg; Eintheilung der oberen thüringischen Trias 24
Rein: Ueber das rasche Aufblühen von Leadville 27
— —: John Murray, Ueber die Höhe des Landes und die Tiefe des Oceans 28
Gurlt: Ueber das Erdbeben an der Riviera, 23. Febr. 1887 28
— —: E. Erdmann, „Beskrifning öfver Skånes Stenkolsfält och grufvor" 29
Johow: Ueber einige brasilianische Saprophyten 31
Klinger: Ueber die Einwirkung des Sonnenlichtes auf organische Substanzen 31
Ludwig: Ein neues Schlittenmikrotom 31
Fabricius: Ueber die Lagerstätten des Silber- und Bleierzbergbaues zu Přibram und des Braunkohlenbergbaues zu Brüx in Böhmen 32
Rein: Nekrolog von G. vom Rath 36
Marx legte einen Nothverbandkasten nebst Erläuterungen vor 42
Binz: Künstliche Athmung bei Erstickten oder Ertrunkenen 43
Ludwig: Ueber Sphaerularia Bombi 43
Geppert: Ueber das Wesen der Blausäurevergiftung . . . 43
Pohlig: „Ch[illegible]osapphir", eine neue Edelsteinart aus dem Siebengebirge 44
— —: Ueber die Zwerg-Elephanten Siziliens 46
— —: Fund eines Steinmessers auf der Casselsruhe bei Bonn 46
Johow: Ueber Kleistogamie bei Flemmingia strobilifera . . 46
— —: Wasseraufnahme durch die Laubblätter bei den Astalieen 47
— —: Bewegungen der Kurztriebe der Weimuthskiefer bei strenger Kälte 47
Pohlig: Ueber die geologische Natur des Siebengebirges . . 47
— —: Phosphorit in Südcarolina; Helix Tonnae und H. Canthi 48
Wollemann: Feuersteinwaffe aus dem Thieder Diluviallehm . 48
Gieseler: Neue Karte, die Tagestemperaturen der letzten 10 Jahre darstellend 48
Rein: Ueber die Rubingruben zu Mogok in Birma 48
Aufnahme neuer Mitglieder 22, 28

Druckfehler:

S. 124 Z. 12 v. o. der Verhandlungen lies **befestigen** statt b[illegible]uchten.

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereines

der

preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück.

Herausgegeben

von

Dr. Ph. Bertkau,
Secretär des Vereins.

Fünfundvierzigster Jahrgang.

Fünfte Folge: 5. Jahrgang.

Verhandlungen Bogen 10—20*. Correspondenzblatt Bogen 7.
Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft
Bogen 4, 5.

Mit 1 Doppeltafel und 1 Karte.

Zweite Hälfte.

Bonn.

In Commission bei Max Cohen & Sohn (Fr. Cohen).

1888.


3 2044 106 255 433



